



**Mise en œuvre de stratégies innovantes pour
l'enseignement des sciences (CREAT-IT):
D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide
d'utilisation**

D3.1 – Théâtre scientifique – Guide d'utilisation

Référence du projet:	539818-LLP-1-2013-1-NO-COMENUS-CMP	Edition:	Cinzia Belmonte, Giovanna Conforto
Code:	D3.1		Menelaos Sotiriou, Anastasia Pipi
Version et date:	Version 34 14.2.2015	Approuvé par :	PC
		Propriétaire du procédé:	PC

Courte description:

Guide d'utilisation pour les enseignants impliqués dans les activités relatives au Théâtre Scientifique avec leurs élèves. Des exemples de sujets et d'activités développés sont fournis. Des exemples supplémentaires peuvent être trouvés dans le document CREAT-IT *Scénarios de mise en œuvre pour le Théâtre Scientifique*.

Liste des Destinataires:

Membres du consortium, public



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

Sommaire

1. Introduction et concepts de base	4
1.1 Que peut-on attendre d'un atelier de TS ?	5
1.2 Les principes pédagogiques de CREAT-IT	6
1.3 Buts spécifiques	7
2. Comment fonctionne l'Atelier de TS ?	8
3. Un Exercice basé sur l'expérimentation	9
3.1 Détails des phases de la méthode IBSE.....	9
4. Théâtre	13
4.1 Echauffements	13
4.1.1 Gros poisson/ petit poisson	13
4.1.2 Exercices de respiration – Le ballon.....	13
4.1.3 Compter et bouger	13
5. Mise en œuvre d'un Théâtre Scientifique	15
5.1 Ecriture du texte	15
5.1.1 Structure.....	15
5.1.2 Types de personnages – fonctions - actions	16
5.2 Travailler les personnages.....	16
5.2.1 Interview et lettre impossibles.....	16
5.2.2 Mouvement	17
5.2.3 Voix.....	17
5.3 Costumes, accessoires et décors	17
5.4 Le spectacle.....	17
6. Après la présentation de votre Théâtre Scientifique: Discussion, commentaires, perspective et suivi	19
7. Bibliographie	20
Annexe 1: Evaluation des activités du TS avec les élèves	22
A1.1: QUESTIONNAIRE POUR LES ELEVES	23
A1.2: Discussion.....	25
A1.3: Résumé/Synthèse	25
A1.4: Compte rendu	25
Annexe 2: Questionnaire d'évaluation pour les enseignants	27



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT): D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

Annexe 3: Approfondissement du processus d'exploration scientifique	30
7.1 Le jouet – un objet d'exploration.....	30
7.2 La question.....	30
7.2.1 <i>Qu'est-ce qu'une bonne question ?</i>	30
7.2.2 <i>Exemple – Le pendule</i>	30
7.3 Le processus scientifique	31
7.3.1 <i>L'hypothèse</i>	31
7.3.2 <i>L'expérience</i>	31
7.3.3 <i>L'interprétation des données</i>	32
7.3.4 <i>La théorie</i>	33
7.4 Comment faciliter le processus ?.....	34
7.4.1 <i>La discussion</i>	34
7.4.2 <i>Le rôle de l'animateur</i>	34
7.5 Le modèle de jeu.....	34
7.6 Le récit	36
Annexe 4: Points communs entre les processus scientifique et théâtral	38
7.7 Le Conflit	38
7.8 Métaphore/Modèle	38
7.9 Erreurs.....	39
Annexe 5: L'Approche éducative	40



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT): D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

1. Introduction et concepts de base

Portant une attention particulière aux méthodes de travail des scientifiques et à la diffusion des résultats, l'atelier pratique du Théâtre Scientifique (TS) est une méthode innovante pour faire inciter les élèves à se familiariser avec les sciences de manière créative.

Le Théâtre Scientifique n'est pas un concept nouveau. Vieux de déjà plusieurs siècles, il naît de la volonté de certains groupes de personnes de présenter des problèmes scientifiques –adaptés à la scène- de manière plus informelle pour que le public puisse développer une meilleure compréhension du monde scientifique.

Aujourd'hui de nombreuses pratiques sont appelées « Théâtre Scientifique » : des spectacles de théâtre, des expériences publiques, et beaucoup d'autres encore. D'Eschyle à Brecht et Barrow [20][21][22][23], on peut trouver de nombreux exemples au cours des siècles dans d'anciennes tragédies et comédies grecques, dans des écrits datant des périodes humaniste, baroque ou des Lumières en Europe, ainsi qu'au XXe siècle.

Les représentations de théâtre scientifique peuvent être réalisées dans différents lieux comme par exemple des théâtres, des musées de sciences ou des écoles. Au sein des écoles, deux types d'activités peuvent être mises en place :

- Des spectacles créés par des professionnels autour de sujets scientifiques
- Des ateliers et cours qui engagent les élèves dans des activités théâtrales basées sur un thème scientifique.

Ces dernières années, un certain nombre de projets nationaux et européens¹ ont entrepris, de manières très différentes, des TS pour les adultes, ainsi que de nombreux ateliers de TS réalisés dans des écoles européennes, dans des contextes formels ou informels.

Le projet CREAT-IT a pour but de mettre en œuvre des stratégies créatives pour l'enseignement des sciences. L'atelier pratique de TS décrit dans ce guide d'utilisation correspond à l'une des études de cas de ce projet. Ces recommandations sont principalement basées sur l'atelier pratique FormaScienza (voir bibliographie). L'atelier a été approfondi au sein de la structure pédagogique de CREAT-IT.

Dans le chapitre 1, nous décrivons les concepts basiques et la structure pédagogique de CREAT-IT. Dans ce guide, le lecteur trouvera les principes pédagogiques de CREAT-IT en lien avec activités proposées. Aux chapitres 2, 4 et 5, nous détaillerons le cœur de l'atelier de TS pour guider les professeurs qui mettent en place des activités de TS avec leurs élèves. Des exemples de sujets développés et d'activités seront fournis dans ce guide. Le chapitre 3 définira en détails la structure du TS basé sur l'expérimentation. Dans le chapitre 6, nous explorerons les

¹ De ETS à Kid Inn Science



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

perspectives de discussions et de réactions, ainsi que le suivi à la suite de l'événement. Les annexes 1 et 2 fourniront aux enseignants des outils d'évaluation. L'annexe 3 décrira de possibles approfondissements de l'atelier. L'annexe 4 passera en revue les points communs pertinents entre les procédés scientifique et théâtral.

Des exemples complémentaires peuvent être trouvés dans le document de CREAT-IT *Scénarios de mise en œuvre*.

N'hésitez pas à nous faire part de vos expériences de TS.

1.1 Que peut-on attendre d'un atelier de TS ?

Dans ce guide, nous décrivons une méthode qui permet aux enseignants d'inciter leurs élèves à penser les sciences de manière créative. Dans cette activité de formation interdisciplinaire, enseignants et élèves conduisent des recherches scientifiques sur un sujet qu'ils présentent ensuite sous forme de représentation théâtrale.

L'atelier de TS, fondé sur un modèle éducatif basé sur l'expérimentation, accroît la curiosité des élèves et permet l'investigation de concepts scientifiques qui peuvent être difficiles à appréhender.

L'intérêt principal n'est pas la performance sur scène², mais plutôt le processus d'exploration des sujets scientifiques à travers le théâtre. Grâce à ce processus, les participants développent des compétences (telles que apprendre à apprendre, le travail en équipe, la narration, la résolution de conflit, et la validation de la vérité basée sur la preuve), leur créativité en lien avec les sciences et les arts, et reconnaissent les points communs entre des processus créatifs d'apprentissage dans les arts et les sciences³.

Ce guide d'utilisation du TS ne présente pas une collection finie, limitée, d'exercices et d'idées dans ce champ de création. Chaque projet scolaire est unique et varie au regard du temps disponible, des équipements, des expériences, de la taille de la classe, de l'âge des élèves, etc. Ainsi, nous proposons que les professionnels utilisent ce guide d'utilisation comme un « document vivant », en ajoutant leurs propres idées et en laissant de côté certaines idées présentées ici, notamment en fonction de leur calendrier.

² Nous souhaitons souligner que cet atelier de TS n'est pas un spectacle. C'est une méthodologie qui a pour but d'élaborer un contenu scientifique à travers le théâtre. Il peut évidemment être utilisé comme base pour un travail avec des acteurs afin de créer des spectacles professionnels et peut aussi être utilisé pour créer des spectacles avec des étudiants, mais ces variations de l'atelier de ST demandent plus de temps.

³ Voir les rapports de CREAT-IT "CREAT-IT Pedagogical Framework" et "Effective Creative Science Teacher Profile" (www.creatit-project.eu).



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

De plus, bien que les sections de ce guide suivent ici un ordre recommandé, dans certains projets ces sections pourront se recouper ou être réalisées dans un ordre légèrement différent, afin de s'adapter aux opportunités (par ex : une visite dans un musée de sciences) ou aux contraintes (par ex : un manque de place pour répéter un jour précis).

1.2 Les principes pédagogiques de CREAT-IT

La structure pédagogique de CREAT-IT reconnaît 8 principes pédagogiques qui sont présentés ci-dessous (sans ordre particulier). Ces principes sont approfondis dans le document cadre, qui est accessible sur notre site www.creatit-project.eu.

« **La sagesse professionnelle** » est vue comme un élément respecté et encouragé au sein de CREAT-IT : il est vital que le TS, comme tous les ateliers de CREAT-IT, apprenne et se nourrisse de la richesse des professionnels qui participent à ce projet et apportent leurs connaissances et leur expertise en enseignement et discipline. Il s'agit d'une connaissance profondément contextualisée, souvent éclairée par l'intuition, qui se doit d'être en constant dialogue avec les idées et théories de CREAT-IT. En effet, comme l'ont montré de nombreux résultats d'études, une vraie attention portée à l'élève permet à un professeur de sciences créatif de développer ses compétences : on peut même argumenter qu'attention particulière portée aux élèves et développement des compétences de l'enseignant sont intimement liés en un processus nourri par la « sagesse professionnelle ».

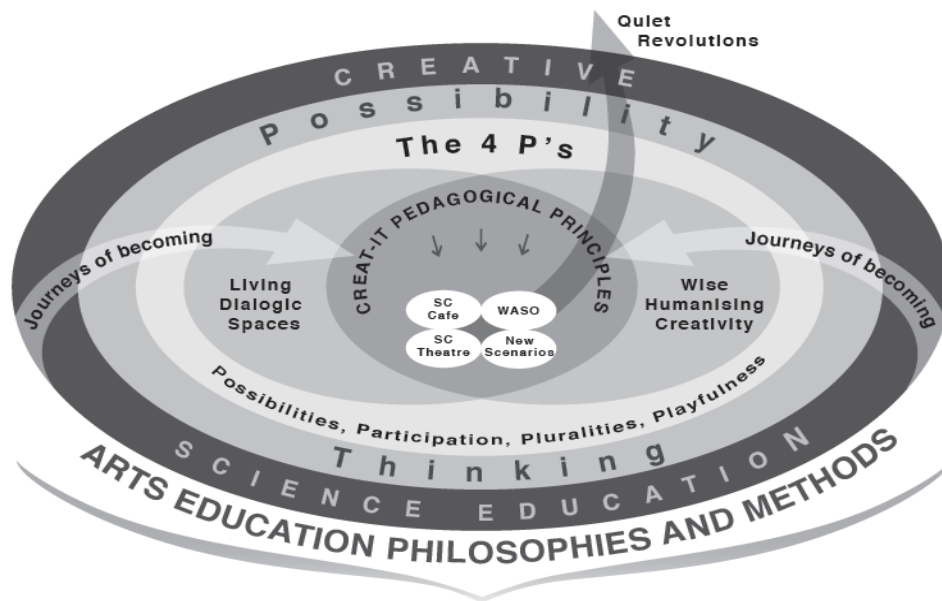
Les principes pédagogiques de CREAT-IT :

- 1. Activités individuelles, collaboratives et communes visant le changement**
- 2. Prise de risques, immersion et jeu**
- 3. Dialogue**
- 4. Interaction entre différentes façons de penser et de savoir**
- 5. Connaissance de la discipline**
- 6. Possibilités**
- 7. Ethique et confiance**
- 8. Responsabilisation et libre arbitre**



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation



Imbrication et visualisation des idées et pratiques synthétisées au sein du cadre pédagogique de CREAT-IT

1.3 Buts spécifiques

Faisant partie des études de cas pratiques de CREAT-IT, l'utilisation participative de l'atelier TS doit suivre les principes pédagogiques de CREAT-IT. De plus, cet atelier de TS encourage particulièrement les élèves à :

- Comprendre « comment fonctionne la science »
- Être créatifs et utiliser leur imagination lorsque confrontés à la science
- Contribuer à promouvoir la science comme partie intégrante de la culture générale
- Apprendre à apprendre
- Apprendre à résoudre des conflits



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT): D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

2. Comment fonctionne l'Atelier de TS ?

Les recommandations suivantes fournissent aux enseignants, de la fin du primaire ou de début de secondaire, une connaissance et une compréhension nécessaires pour réaliser une large variété de sessions de TS avec leurs élèves. Plutôt que de le considérer comme une activité extrascolaire, il est conseillé d'inclure le TS au sein du processus d'apprentissage comme une manière alternative d'enseignement du programme scolaire. Le TS peut être utilisé lors de sessions ponctuelles explorant un phénomène spécifique, ou pour un projet de long terme s'étendant sur plusieurs mois qui pourrait conduire à un spectacle scolaire.

L'atelier de TS est très flexible et s'adapte aussi bien à des exercices théâtraux simples et courts, qu'à des spectacles complets basés soit sur un texte fixe, soit sur un texte improvisé. Si l'enseignant choisit d'inclure le TS au sein d'un projet de longue durée, il doit garder à l'esprit que les élèves doivent être impliqués de manière à respecter leur temps de travail et les ressources à disposition. Ainsi, de nombreux paramètres peuvent varier d'un projet à l'autre : la longueur du texte, l'implication de l'enseignant dans l'élaboration de ce texte, le nombre d'élèves participant au projet, les aspects de la pièce pris en compte (musique, décors, costumes, son, vidéo) etc.

Vous trouverez dans les documents complémentaires des scénarios spécifiques pour la mise en œuvre du TS, dans lesquels le processus est détaillé avec des thèmes ou exploration scientifiques (voir le document de CREAT-IT *Scénarios de mise en œuvre*). Nous fournissons également des échantillons de contenus produits lors de la réalisation de projets similaires dans des écoles (voir les *Échantillons* CREAT-IT)



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

3. Un Exercice basé sur l'expérimentation

Les activités de CREAT-IT sont conceptualisées sur le modèle éducatif basé sur l'expérimentation (Inquiry Based Science Education (IBSE)). Elles suivent les recommandations de l'IBSE, utilisant la matrice spécifique en 5 phases développée lors du projet Cosmos (2008) afin d'aider les professeurs :

Phase 1 : activités suscitant le questionnement / manifestation de la curiosité

Phase 2 : investigation active

Phase 3 : création

Phase 4 : discussion

Phase 5 : réflexion

Les activités du TS suivantes sont basées sur la compréhension des méthodes du IBSE, incluant à la fois les processus d'investigation des enseignants et des élèves, tels que décrits dans la structure pédagogique de CREAT-IT (cf : « Littérature recommandée » pour plus de détails).

3.1 Détails des phases de la méthode IBSE

Dans les 5 phases suivantes, nous détaillerons à la fois les activités scientifiques et théâtrales, démontrant leur interdépendance dans l'étude cas du TS.

Activités d'apprentissage

Phase 1 : Activités suscitant le questionnement / manifestation de la curiosité

L'enseignant choisit un sujet du programme scolaire et pose des questions faites pour stimuler la curiosité et inviter les élèves à un questionnement approfondi. Cela peut être fait en utilisant diverses ressources (dont des vidéos ou sites internet) afin de présenter des phénomènes naturels qui peuvent être l'objet d'une recherche (cf : section sur les jouets dans l'annexe 3). L'enseignant explique ensuite aux élèves les concepts du Théâtre Scientifique.

Phase 2 : Investigation active

Les élèves conduisent une enquête sur le phénomène présenté. A partir de cette active investigation des élèves et des discussions de la classe, plusieurs hypothèses devraient être soulevées. En fonction du temps et des ressources disponibles, les élèves approfondissent le sujet à travers des lectures pertinentes, des ressources en ligne et/ou des expériences directes, lorsque possible. Dès que les élèves ont répondu à leurs questions et accepté ou rejeté les hypothèses initiales, ils doivent les explorer et les représenter au sein d'une activité théâtrale. Ici, ils doivent inventer et trouver des matériaux, métaphores pour communiquer leurs idées. Les élèves peuvent aussi développer des « modèles de jeu » qui sont des moyens de reproduire et

D3.1 Théâtre scientifique (ST) Recommandations – page 9/41





Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

de montrer le fonctionnement du modèle scientifique. Ils peuvent utiliser leurs corps et leur imagination pour créer quelque chose qui « fonctionne comme ... ».

Si le projet est long et conduit à un spectacle, il est conseillé de séparer les groupes scolaires en groupes de travail avec des responsabilités séparées en fonction des préférences et des talents des élèves. Le groupe chargé de l'écriture du livret/de la direction artistique devra approfondir l'investigation des personnages et générer des idées pour les dialogues et les actions. Une fois le texte et les personnages finalisés, un groupe d'acteur sera formé. Un autre groupe sera responsable de trouver du matériel et de créer les décors et costumes. En présence de ressources et d'un intérêt de la part des élèves, il est aussi possible d'inclure de la musique, de la danse et de la vidéo au projet, avec des groupes responsables de chacun. Le groupe en charge de la danse peut créer et interpréter des chorégraphies qui soutiennent l'action dramatique. Le groupe de la musique peut composer des morceaux originaux ou utiliser des morceaux déjà existants (libres de droits) pour accompagner la pièce. Enfin, le groupe en charge de la vidéo sera responsable de la production et de l'édition de vidéos originales ou déjà existantes (libres de droits) qui seront projetées.

Phase 3 : Création

Les élèves nourrissent le concept des apprentissages réalisés et des connaissances acquises à partir des questions initiales. Dans le cadre d'un projet de TS long, cette phase inclura des répétitions pour chaque étape et une représentation finale de la pièce devant un public composé d'élèves, de professeurs et de parents.

Phase 4 : Discussion

Le processus entier est discuté entre les enseignants et les élèves. La discussion s'articule autour de ce que les élèves ont apprécié, mais aussi de ce qu'ils changeraient si un tel processus devait être répété. Les recherches et apprentissages scientifiques sont aussi discutés, tout comme la prise de conscience que l'art et les sciences partagent des impulsions créatives communes. Enfin, il a été démontré que le conflit doit être considéré comme permettant l'apprentissage et les améliorations, et non pas comme quelque chose devant être évitée à tout prix.

Phase 5 : Réflexion

Une fois le processus complet terminé, il est important d'écrire des rapports sur ce qui a été appris et les expériences vécues. Dans le tableau suivant, vous trouverez des activités spécifiques au TS, comprenant à la fois le processus d'enquête pour les enseignants et les élèves, tous basés sur la méthode IBSE et la structure pédagogique CREAT-IT (cf : « Littérature recommandée » pour plus de détails).



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

Etude de cas: Théâtre scientifique		
<p style="text-align: center;">Sujet de la séance</p> <p style="text-align: center;"><i>Le pendule</i></p> <p style="text-align: center;">Informations sur la classe</p> <p>Niveau de la classe: <i>début du collège</i></p> <p>Moyenne d'âge: <i>11-12</i></p> <p>Sexe: <i>mixte</i></p> <p>Capacités: <i>mixte</i></p>	<p style="text-align: center;">Matériel et Ressources</p> <p><i>De quoi avez-vous besoin?</i></p> <p><i>Matériaux peu cher: du fil et des balles en plastique</i></p> <p><i>Où se déroulera la session ? Sur site ou hors du site? Dans différents endroits? (ex. science laboratoire scientifique, espace de théâtre etc.), ou dans un seul?</i></p> <p><i>Laboratoire scientifique et salle de théâtre</i></p> <p><i>Quelles mesures de santé et de sécurité?</i></p> <p><i>Quelle technologie?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Soutien des enseignants? (ex. une équipe pédagogique avec de l'expertise dans les arts et les sciences)</i> 	
<p style="text-align: center;">Connaissances préalables</p> <p>Les élèves savent :</p> <p><i>Comment dessiner un repère cartésien</i></p> <p><i>Fonction affine à variation directe ou partielle</i></p> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p><i>Qu'est-ce que les élèves connaissent et comprennent sur ce sujet scientifique?</i></p> <p><i>Quelles compétences et connaissances pertinentes possèdent-ils en art?</i></p> </div>		
<p style="text-align: center;">Les objectifs des projets de sessions individuelles (Que souhaitez vous que les élèves aient appris et compris à la fin de la leçon ?)</p> <p>Séance 1: <i>Identifier les variables du pendule, définir les variations directe et partielle ;</i></p> <p>Séance 2: <i>Tester les hypothèses et reconnaître les variations directe et partielle sur des graphiques ;</i></p> <p>Séance 3: <i>Comprendre que la masse n'influence pas les oscillations du pendule et le temps de chute libre des objets physiques ;</i></p>		
<p style="text-align: center;">Evaluation</p> <p><i>Les élèves produisent un rapport final dans lequel ils décrivent le processus scientifique. Il est recommandé d'utiliser le format d'un papier/essai scientifique. Ce rapport peut faire l'objet d'une évaluation même s'il est recommandé de ne pas juger l'élève pendant le processus. Les élèves doivent être libres de faire des erreurs afin de faire avancer le processus</i></p>	<p style="text-align: center;">Différenciation</p> <p><i>Une attention continue doit être apportée aux besoins de chaque élève. Il est important de s'assurer que chaque groupe a accès aux mêmes opportunités surtout quand le travail est divisé entre des pairs ou des groupes.</i></p>	<p style="text-align: center;">Concepts clés et terminologie</p> <p><i>Oscillation, Variations directe et partielle, Pendule, Masse, Longueur, Angle</i></p>



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

Activités apprenantes/d'apprentissage				
Activités IBSE	Activités artistiques potentielles	Activités pour les élèves	Activités pour les enseignants	principes pédagogiques de CREAT-IT (8)
Phase 1: Activités suscitant des questions / Curiosité des élèves	<i>Après les échauffements on peut demander: Comment trouver un jeu qui peut être utiliser comme métaphore de l'hypothèse ci-dessus?</i>	- Les élèves réfléchissent aux questions posées (ex : par rapport au mouvement du pendule et aux variables qui l'influencent)	<i>Présenter le jouet (ex. un pendule). Poser des questions. Fournir le matériel aux élèves.</i>	<i>Mise en lumière des principes pertinents :</i> 1. Activités individuelles, collaboratives et communes ayant pour but le changement 2. Prise de risque, immersion et jeu 3. Dialogue 4. Interaction entre différentes façons de penser et de savoir 5. Connaissances/compétences en discipline 6. Possibilités 7. Ethique et confiance 8. Responsabilisation et libre arbitre
Phase 2: Investigation Active	- On demande aux élèves de créer un « modèle de jeu » pour reproduire et montrer le fonctionnement d'un modèle scientifique.	- Les élèves formulent des hypothèses et leurs tests - Les élèves conduisent les recherches pour les tester	- Soutenir les élèves en leur posant des questions approfondies pour susciter la réflexion	
Phase 3: Création	- Les élèves élaborent une intrigue sur la théorie ou le processus - Répétitions pendant lesquelles chaque groupe présente son travail	- Les élèves présentent le spectacle qu'ils ont créé	- Soutenir les élèves avec des questions, des conseils et la mise à disposition de ressources. - Un enregistrement vidéo permet une discussion à l'issue du spectacle.	
Phase 4: Discussion	- Discussion des problèmes ayant émergés lors du processus de travail.	- Les élèves préparent et présentent leurs résultats pour la discussion	Estimer les connaissances des élèves	
Phase 5: Réflexion	- Elèves et enseignants discutent différents problèmes de mise au point	- Demandez: Quel succès à rencontrer leurs recherches? Que changeraient-ils pour améliorer la fiabilité des résultats?	Estimer la compréhension des élèves	



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

4. Théâtre

4.1 Echauffements

Les séances d'activités doivent commencer par des échauffements. Les échauffements comprennent des mouvements physiques (étirements, course, exercices de respiration, etc), des exercices musicaux (exercices de rythme/pulsation), des exercices vocaux, un temps d'improvisation et la construction d'une dynamique de groupe. Quelques exercices basiques sont détaillés dans la liste ci-dessous. En plus de ces suggestions, les professeurs d'éducation physique, de théâtre, de musique et de danse pourront apporter leur propre répertoire d'exercices.

4.1.1 Gros poisson/ petit poisson

C'est un exercice fondamental pour l'atelier de TS. En plus de montrer que faire des erreurs est important, il permet de découvrir de quoi les jeux et la recherche scientifique sont faits :

- 1) Le groupe forme un cercle. L'animateur explique les règles. Quand quelqu'un dit « petit poisson », tous les participants doivent écartier les bras, les mains le plus loin possible du corps (imitant un gros poisson). Quand quelqu'un dit « gros poisson », toutes les mains doivent rester le long du corps.
- 2) Le groupe se divise ensuite en deux cercles. Quand quelqu'un prononce le mauvais mot ou fait le mauvais mouvement, il doit passer dans l'autre cercle.

A la fin du jeu, on demande aux participants leur avis sur les caractéristiques et le sens de cet exercice. Certains vont parler du rôle des erreurs : on doit faire des erreurs pour permettre au jeu de continuer ! Pas de punitions, pas d'exclusion : juste une démonstration que plus on fait des erreurs, plus le jeu est intéressant et amusant.

4.1.2 Exercices de respiration – Le ballon

Les élèves travaillent par paires. Un élève s'allonge sur le sol (A), l'autre reste debout (B). Celui debout (B) prétend qu'il a un « tube », qu'il place sur la bouche de l'autre élève (A) et commence à « gonfler » l'élève sur le sol comme un ballon en bougeant ses jambes comme s'il avait une « pompe ». L'élève sur le sol gonfle son ventre et commence à bouger comme un « ballon », d'abord en se levant puis en bougeant dans la salle. Après un court moment (10 secondes environ), l'élève B fait semblant de déconnecter le tube. L'élève (A) se dégonfle alors et « flotte » jusqu'au sol.

4.1.3 Compter et bouger

Tous les élèves marchent dans la salle. L'animateur commence à définir des nombres. Par exemple : « définissons la vitesse 5. La vitesse 5 c'est quand vous allez à l'école et que vous n'êtes pas en retard. Cette vitesse 5 peut varier d'une personne à l'autre. La vitesse 11 c'est

D3.1 Théâtre scientifique (ST) Recommandations – page 13/41





Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT): D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

quand vous courez, et qu'à un certain moment vos pieds ne touchent plus le sol. Ensuite, nous définissons la vitesse 0 qui correspond à l'immobilité, quand on ne bouge plus ». On peut alors commencer à jouer avec les nombres. D'abord, c'est l'animateur qui annonce les différents nombres des vitesses. Ensuite, un élève pourra prendre ce rôle. Avec cet exercice, les élèves s'habituent aux mesures et aux unités scientifiques.

Variations: Vous pouvez aussi travailler avec le concept de poids, en demandant aux élèves de retranscrire physiquement le « poids 1 » (aussi léger qu'un ballon) et le « poids 10 » (lourd comme du plomb). Un autre paramètre pourrait être la longueur (haut/petit)

Variations: Vous pouvez aussi inviter les élèves à bouger comme s'ils étaient sur la lune, dans l'eau, dans la boue ou tout autre matière qu'ils choisissent, explorant et jouant ainsi avec différentes surfaces et densités. C'est une excellente manière de les familiariser à ces concepts scientifiques.



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

5. Mise en œuvre d'un Théâtre Scientifique

Un événement théâtral pourra être organisé en fonction du temps et de la volonté des élèves et enseignants. Le public sera alors généralement constitué d'autres élèves, de professeurs et de parents. Les élèves peuvent s'impliquer dans la préparation des décors, des lumières, des costumes, de la musique et de tout ce qui sera requis pour le spectacle.

5.1 Ecriture du texte

Les élèves doivent être les auteurs principaux du texte. Même si cela pourrait être un avantage, il n'est pas de la plus grande importance qu'ils l'apprennent par cœur. Il vaut mieux se focaliser sur leur compréhension du sens du texte. Le texte final pourra être un assemblage de différentes idées et styles. Il est important que les différentes parties soient regroupées autour d'un même thème scientifique : l'objectif principal de cet atelier pratique étant de développer et d'expliquer des sujets scientifiques spécifiques.

5.1.1 Structure

La narration est une des manières les plus captivantes et puissantes de communiquer un contenu et d'inspirer l'imagination. Un bon point de départ serait de raconter aux élèves des histoires à propos des sciences et des scientifiques. Les lectures sélectionnées seront alors incarnées par les élèves au fur et à mesure qu'ils développent le thème scientifique choisi par des actions théâtrales. De petits groupes peuvent jouer certaines parties du contenu. Pour construire la trame dramatique, il est conseillé d'utiliser la Structure Narrative qui suit :

Exposition : introduction des personnages et des décors ; procure les informations basiques à propos des relations entre les personnages et du conflit initial entre eux (par ex : deux scientifiques ne sont pas d'accord sur une théorie).

Moment décisif : une action change les circonstances de l'histoire (pour le meilleur ou pour le pire (par ex : une expérience est réalisée sur la question en discussion)

Conclusion: résolution du conflit et célébration d'un ordre nouveau, de nouvelles identités, et de la fin harmonieuse du conflit (par ex : le problème scientifique est résolu).

Ces cycles peuvent être répétés plusieurs fois et peuvent être reliés les uns aux autres pour créer une structure plus complexe et plus longue.

Il est toujours important de clarifier quand et où se déroule l'action (par ex : dans les années 2020 à Londres). Il est possible d'avoir un commentateur et d'introduire de la narration pour connecter les différentes scènes.



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

5.1.2 Types de personnages – fonctions - actions

Pour la création et le choix des personnages, vous pourrez vous référer aux sept rôles définis par Vladimir Propp dans *Morphology of the Folktale*. Ces sept rôles, assumés par n'importe quel personnage, sont :

1. le *Méchant*, qui se bat contre le *Héro* ;
2. le *Donneur*, qui prépare et procure au *Héro* un agent magique ;
3. l'*Assistant*, qui assiste, sauve, résout et/ou métamorphose le *Héro* (il peut être combiné avec le *Donneur*) ;
4. la *Princesse*, qui est recherchée par le *Héro* (et/ou son père) qui existe comme un but et souvent reconnaît et marie le *Héro* et/ou punit le *Méchant*
5. l'*Expéditeur*, qui envoie le *Héro* vers sa quête (peut être combiné avec le *Donneur* et/ou l'*Assistant*)
6. le *Héro*, qui s'engage dans une quête (chercheur-héro), réagit au *Donneur*, combat le *Méchant*, et se marie/gouverne à la fin ;
7. le *Faux-Héro*, qui prétend être le *Héro*, cherchant et réagissant souvent comme un vrai *Héro* mais qui est toujours découvert/punit (parfois combiné avec le rôle du *Méchant*)

5.2 Travailler les personnages

De bonnes questions à poser aux élèves afin de les aider à explorer/travailler le texte sont : « Qu'est-ce que ton personnage essaie de communiquer avec cette phrase/réplique ? », « Quels sont ses sentiments et émotions ? »

5.2.1 Interview et lettre impossibles

Une bonne manière de se familiariser avec la manière de penser d'un personnage est de « l'interviewer » à propos de ses principales attitudes et émotions. Choisissez un élève pour représenter ce personnage. Un costume, un accessoire, une chaise, ou simplement inviter le personnage à entrer dans un espace physiquement délimité peuvent être utiles pour donner aux élèves l'impression d'interviewer un personnage spécifique. L'interview peut aussi être mise en scène et incluse au spectacle.

Une autre bonne manière d'appréhender les sentiments d'un personnage est de demander aux élèves d'écrire une lettre au nom de ce personnage. Les élèves se connectent et s'identifient aux rêves, espoirs et déceptions du personnage. Avec cet exercice, les élèves ressentent de l'empathie pour les personnages de scientifiques qui peuvent parfois sembler un peu froids et distants. Les lettres peuvent également être ajoutées au texte final.



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

5.2.2 Mouvement

Les enseignants peuvent demander aux élèves de bouger dans la salle tout en s'assurant que leurs mouvements prennent source à un certain endroit du corps (le ventre, la nuque, les orteils, la tête). Ensuite, le professeur leur demande quel type de personnages bouge de cette façon (un professeur, une mère, une personne obèse, une femme enceinte, etc.). Pendant la phase de mise en scène de la pièce, les élèves devront choisir le point de leur corps à partir duquel le mouvement de leur personnage est initié. Sur scène, l'espace est une question très importante. Les élèves doivent essayer de toujours faire face au public et de ne pas se tenir les uns devant les autres, afin d'être toujours vus et entendus par le public.

5.2.3 Voix

Pendant l'échauffement, un élève joue le rôle du chef d'orchestre alors que le reste du groupe est l'orchestre. Utilisant leurs voix, le groupe suit les mouvements du chef d'orchestre. Le chef peut contrôler le son en levant ses mains pour augmenter le volume et en les abaissant jusqu'au sol pour obtenir progressivement le silence, ou en ouvrant ses mains très large pour des notes basses et en les rapprochant pour des notes plus aiguës. Après l'échauffement, le professeur demande aux élèves de choisir une voix pour leur personnage.

5.3 Costumes, accessoires et décors

On pourra louer, ou même créer des costumes, des accessoires et des décors à partir de matériaux récupérés et recyclés. Apportez un soin particulier aux accessoires : réfléchissez aux types de vêtements appropriés au spectacle permettant aux élèves de bouger librement et confortablement. Respectez votre budget et souvenez-vous que l'imagination, la créativité et la qualité de la communication entre les élèves ne dépendent pas de matériels et d'équipements coûteux.

5.4 Le spectacle

Questions essentielles à prendre en considération avant le spectacle :

- Quel type d'espace possédez-vous pour la représentation ? Toutes les salles suffisamment spacieuses et d'une forme appropriée seront à considérer.
- Où allez-vous répéter ? La plupart des auditoriums/salle polyvalentes au sein des écoles sont utilisés par un grand nombre de personnes et ne se pas accessibles à tout moment.
- Avez-vous besoin d'équipement pour le son ? Si l'espace se trouve à l'extérieur ou peut contenir plus de 250, il sera essentiel d'avoir un bon équipement sonore.



**Mise en œuvre de stratégies innovantes pour
l'enseignement des sciences (CREAT-IT):
D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide
d'utilisation**

- Quel type d'éclairage et d'équipement sonore possédez-vous ? Si vous n'êtes pas sûrs, il pourrait être judicieux de demander conseils à des experts qualifiés. Ces équipements peuvent être coûteux, et parfois difficiles à emprunter.



**Mise en œuvre de stratégies innovantes pour
l'enseignement des sciences (CREAT-IT):
D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide
d'utilisation**

6. Après la présentation de votre Théâtre Scientifique: Discussion, commentaires, perspective et suivi

Après la représentation du TS, vous pouvez avoir une discussion avec les élèves et les professeurs à propos de l'utilité de cet atelier.

Un travail approfondi en classe après le TS est essentiel : les élèves peuvent réviser les sujets abordés, poser les questions qui restent sans réponse et en discuter.

Un rapport réalisé par chaque élève pourra être l'objet d'une évaluation, même si nous déconseillons une évaluation au cours du projet. En effet, les élèves doivent se sentir libres de faire des erreurs afin de mener le projet à bien.

L'atelier de TS est un processus créatif qui se développe à chaque fois que de nouveaux enseignants et élèves l'entreprennent. S'il vous plait, documentez votre expérience et partagez la avec nous ! Notre portail peut être trouvé sur notre site internet à portal.creatit-project.eu.



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

7. Bibliographie

[1] Rapport Rocard (2007) « L'enseignement scientifique aujourd'hui : une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe ». Luxembourg, Office des publications officielles des Communautés européennes.

[2] National Science Foundation, (1999) Inquiry, Thoughts, Views, and Strategies for the K-5 Classroom. Foundations, A monograph for professionals in science, mathematics, and technology education.

[3] J. Osborne, J. Dillon, (2008) [Science Education in Europe: Critical Reflections](#), London, The Nuffield Foundation

[4] C. Belmonte, T. Castellani, L. Maggi, E. Pontecorvo. **Una proposta didattica per l'insegnamento delle scienze** Naturalmente n. 3 (2008)

[5] Emilio Garroni **Creatività**, introduzione di Paolo Virno, Macerata, Quodlibet, 2010 ISBN 9788874622979

[6] Kuhn, T.S. **The Structure of Scientific Revolutions**. Chicago: University of Chicago Press, 1962. ISBN 0-226-45808-3

[7] Sala, M. (2007). L' arte di (non) insegnare e l'autoorganizzazione dei bambini nel gioco e nelle conversazioni scientifiche[Torino] Change.

(L'art de (ne pas) enseigner, et l'auto-organisation des enfant dans les jeux et les conversations scientifiques)

[8] Telmo Pievani, Marcello Sala, Emanuele Serrelli (2011) **La scoperta tra scienziati e bambini: il caso dei Taccuini giovanili di Charles Darwin** ETS – Naturalmente Scienza, Pisa, 2011

(Une découverte entre les scientifiques et les enfants: le cas des cahiers de jeunesse de Charles Darwin) - ISBN: 9788846731500

[9] Marco Crespi. **Narrare la scienza. Necessità di una morfologia**. in "Atti dell'VIII Convegno Nazionale sulla Comunicazione della Scienza" (2010) ISBN: 978-88-7699-201-8

("Dire la science. Le besoin de morphologie") dans « Comptes rendus de la huitième conférence nationale sur la communication des sciences »

Documents sur la politique italienne relative à la méthode basée sur l'enquête et la créativité dans l'enseignement des sciences :

[10] DPR 15 marzo 2010, n. 87; DPR 15 marzo 2010, n. 88; DPR 15 marzo 2010, n. 89. (Décret ministériel sur la réorganisation de l'école) Régulations, profiles, calendrier, recommandations, guide national pour la réorganisation du lycée et des centres de formation techniques et

D3.1 Théâtre scientifique (ST) Recommandations – page 20/41





Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

professionnels disponible sur nuoviprofessionali.indire.it, nuovitecnici.indire.it, nuovilicei.indire.it

[11] DM n. 9 del 27 gennaio 2010 (décret ministériel sur la réorganisation de l'école)

[12] *Documento d'indirizzo per la sperimentazione dell'insegnamento di "Cittadinanza e Costituzione"* del 04-03-2009. (Recommandations ministérielles pour l'évaluation de l'enseignement de « Citoyenneté et Constitution »)

[13] *Documento d'indirizzo sulla diversità di genere*, siglato dal Ministro pro-tempore dell'Istruzione, Università e Ricerca e dal Ministro per le Pari Opportunità nel giugno 2011, nell'ambito della sperimentazione dell'insegnamento Cittadinanza e Costituzione (L. 30.10.2008, n. 169) (Recommandations ministérielles sur le genre dans l'enseignement expérimental « Citoyenneté et Constitution », Juin 2011).

On drama

[14] Michael Chekhov, **To the actor**, Psychology Press, 2002

[14b] Barba E. *The Paper Canoe: a guide to Theatre Anthropology*. London and New York: Routledge, 1995

[15] Craft, A. (2013). Childhood, possibility thinking and wise, humanising educational futures. *International Journal of Educational Research*, 61 pp. 126–134.

[16] Parisi A., Parisi G., Perozzi E., Tonello A. in *Governare la scienza nella società del rischio*. Atti del 4° Convegno nazionale sulla comunicazione della scienza, 2009

[17] Banchi, H., & Bell, R. (2008). The Many Levels of Inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.

[18] Yoon, H., Joung, Y. J., Kim, M. (2012). The challenges of science inquiry teaching for pre-service teachers in elementary classrooms: Difficulties on and under the scene. *Research in Science & Technological Education*, 42(3), 589-608.

[19] M.Mayer Kid Inn Science Project <http://www.educationduepuntozero.it/studi-e-ricerche/esperienza-progetto-europeo-kidsinnscience-4057498765.shtml>

[20] A.Bisicchia (2006) *Teatro e Scienza. Da Eschilo a Brecht a Barrow*. UTET

[21] D. Raichvarg (1993) *Science et Spetacle. Figures d'une rencontre*. Z'editions.

[22] C. Djerassi. (2002) *Contemporary «science in theatre»: a rare genre*, in *Science and Theatre*, *Interdisciplinary Science Reviews*, Volume 27, Number 2. Maney, London.

[23] S. Quinn, J. Bedworth (1987) *Science Theatre: an effective interpretative technique in museums*, in *Communication of science to the public*. Wiley, Chichester (Ciba foundation Conference) pp 161-174



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

Annexe 1: Evaluation des activités du TS avec les élèves

Vous trouverez ci-dessous un court guide vous permettant d'obtenir des commentaires pertinents de la part de vos élèves sur leur perception du projet de THEATRE SCIENTIFIQUE auquel ils viennent de participer. Nous vous encourageons à leur poser des questions additionnelles si besoin.

Avant de commencer, veuillez, s'il vous plaît, prendre en considération ces suggestions générales sur la collecte des commentaires et remarques de vos élèves :

- *Assurez-vous que les élèves comprennent qu'ils ne sont pas notés sur leur réponse et que vous cherchez simplement à connaître leur perception*
- *Répondez à toutes les remarques, bonnes ou mauvaises, avec gratitude, et réfléchissez (ensemble) aux actions qui peuvent résulter de ces remarques*
- *Ne vous laissez pas décourager par les inévitables commentaires négatifs. Considérez toute remarque comme une critique constructive*
- *Prenez des notes – écrivez vos impressions et les conclusions réalisées pendant l'évaluation*

Imprimez le questionnaire suivant et distribuez-le aux élèves à la fin du cours (ou à la fin du projet complet). Donnez environ 5 minutes à vos élèves pour le remplir – demandez-leur de le remplir en silence, sans commenter à voix haute. Ils ne doivent pas signer les questionnaires. L'objectif principal est de susciter une réflexion individuelle. Les réponses écrites pourront servir de sources complémentaires d'informations au moment de synthétiser les remarques des élèves.



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

A1.1: QUESTIONNAIRE POUR LES ELEVES

Note: Ce questionnaire peut être trouvé dans les « Livrables des projets CREAT-IT D6.2 » (Evaluation) pour toutes les études de cas en général. La version suivante a été spécifiquement adaptée au THEATRE SCIENTIFIQUE.

1. Quelle est la plus forte impression que tu retiens du projet de THEATRE SCIENTIFIQUE auquel tu viens de participer ?

2. Etait-ce difficile pour toi de participer au projet de THEATRE SCIENTIFIQUE ? Dirais-tu que c'était :
 - a) Trop difficile
 - b) Difficile
 - c) Neutre
 - d) Trop facile

3. As tu été motivé(e) par les activités du projet de THEATRE SCIENTIFIQUE ?
 - a) Pas du tout motivé(e)
 - b) Un peu motivé(e)
 - c) Très motivé(e)

4. Qu'est ce qui pourrait être fait différemment pour que tu sois plus motivé(e) par ce projet ?

5. Qu'est-ce qui t'a le plus plu ?

6. Y a-t-il eu des choses que tu n'as pas aimées faire ? Quoi ? Pourquoi ?



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

A1.2: Discussion

A la suite de ce questionnaire rempli par les élèves, commencez une discussion de groupe en procédant question par question. Pour réunir toutes ces réponses, nous vous encourageons à :

1. Demander une explication/raison pour chaque réponse en posant les questions en « pourquoi ? » et en leur demandant de comparer leurs impressions avec les leçons habituelles.
2. Demander des suggestions pour des améliorations et essayer de tomber d'accord sur des actions à prendre pour effectuer ces améliorations.
3. Résumer et synthétiser ces réponses à la fin.

Il n'est pas nécessaire de se focaliser sur les données quantitatives (ex : « 5 élèves ont aimé, 6 n'ont pas aimé, 7 étaient indifférents »), concentrez vous plutôt sur l'obtention d'informations détaillées et de réponses approfondies, afin de tirer des conclusions (ex : « la majorité/la minorité ont senti que... parce que... »)

A1.3: Résumé/Synthèse

Résumez les réponses et conclusion, principalement en utilisant les remarques obtenues pendant la discussion en groupe, mais aussi en utilisant les réponses écrites des élèves.

A1.4: Compte rendu

Réalisez un compte rendu des commentaires des élèves en répondant aux questions suivantes :

1. Quelles activités/aspects du projet de THEATRE SCIENTIFIQUE ont été, du point de vue des élèves...

les plus plaisant(e)s?	
les moins plaisant(e)s?	



**Mise en œuvre de stratégies innovantes pour
l'enseignement des sciences (CREAT-IT):
D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide
d'utilisation**

les plus difficiles?	
les plus inspirant(e)s?	
les plus intéressant(e)s?	

2. En vous basant sur les remarques des élèves, changeriez vous quelque chose au projet, ou feriez vous certaines choses différemment la prochaine fois ? Si oui, quoi ? Veuillez détailler et expliquer votre réponse.



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT): D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

Annexe 2: Questionnaire d'évaluation pour les enseignants

Cher Monsieur/Chère Madame,

Nous voudrions en savoir plus sur votre expérience de mise en pratique du THEATRE SCIENTIFIQUE avec vos élèves. Ce questionnaire est court et prendra moins de 10 minutes à compléter.

*Il nous paraît important de souligner que nous avons besoin de votre **honnête opinion**. Toute critique, positive ou négative, sera considérée comme une preuve de votre soutien aux activités des projets de CREAT-IT et aux résultats des projets. Veuillez noter que le questionnaire doit être complété de manière individuelle.*

L'enquête est anonyme. Les données collectées serviront uniquement pour les objets de ce projet.

Nous vous remercions pour le temps que vous consacrerez à ce sondage !

1. Avez vous rencontré des problèmes (significatifs) lors de la mise en œuvre du Théâtre Scientifique ? Si oui, quels ont été ces problèmes ?

(PLUSIEURS REPONSES POSSIBLES)

- a) Je n'ai pas rencontré de problèmes (significatifs)
- b) Manque de moyens financiers/techniques
- c) Manque de temps pour ma propre préparation en amont du projet
- d) Manque de connaissances/compétences pour mettre en place le THEATRE SCIENTIFIQUE
- e) Opposition de la part des élèves
- f) Opposition de la part de mes collègues
- g) Opposition de la part de mes supérieurs
- h) Opposition de la part des parents d'élèves
- i) Autre chose. Quoi? _____

2. Comment avez-vous fait face à ces difficultés?



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

1. Du point de vue des élèves, quelles activités/aspects du projet de THEATRE SCIENTIFIQUE ont été **les plus plaisant(e)s** ?

2. Du point de vue des élèves, quelles activités/aspects du projet de THEATRE SCIENTIFIQUE ont été **les plus difficiles** ?

3. Du point de vue des élèves, quelles activités/aspects du projet de THEATRE SCIENTIFIQUE ont été **les plus intéressant(e)s** ?

4. Quelle est votre estimation du niveau d'implication des élèves pendant le projet de Théâtre Scientifique, en comparaison avec leur implication normale pendant un cours traditionnel ?
 - a) Ils sont moins impliqués que pendant un cours traditionnel
 - b) Ils sont plus impliqués que pendant un cours traditionnel
 - c) Je ne suis pas sûr(e)
5. A partir des remarques collectées auprès de vos élèves, que feriez-vous différemment ou changeriez vous la prochaine fois que vous mettrez ce projet en place? Pourquoi ?
6. A la suite de cette expérience de mise en place du Théâtre Scientifique, vous sentez-vous suffisamment confiant(e) pour créer et conduite de manière indépendante un projet qui promeut l'enseignement créatif des sciences ?
 - a) Je ne me sens pas assez confiant(e)
 - b) Je me sens assez confiant(e)
7. Souhaiteriez-vous réaliser à nouveau ce projet de Théâtre Scientifique ou un autre projet similaire conçu indépendamment dans un futur proche ?
 - a) Absolument pas
 - b) Sûrement pas
 - c) Sûrement
 - d) Absolument



**Mise en œuvre de stratégies innovantes pour
l'enseignement des sciences (CREAT-IT):
D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide
d'utilisation**

8. Qu'est ce qui vous encouragerait à réaliser à nouveau le projet de Théâtre Scientifique ou un projet similaire dans le futur ?
-



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

Annexe 3: Approfondissement du processus d'exploration scientifique

L'exploration scientifique pourra durer 2 heures ou plus, et même s'étendre sur plusieurs jours. Cela dépend du sujet, de la question, de l'âge des élèves et des besoins de l'enseignant.

Cette session est une activité basée sur la méthode éducative basée sur l'expérimentation (IBSE)

- **Lien avec les principes pédagogiques de CREAT-IT :** Il est important de favoriser l'émergence d'idées, de connaissances et de pratiques à partir d'approches hiérarchiques ascendantes (« Bottom Up »), surtout dans un environnement largement et inutilement dominé par des dynamiques hiérarchiques descendantes (« Top Down »). L'exploration scientifique fait appel aux principes pédagogiques des *activités individuelles, collaboratives et communes visant le changement et du dialogue.*

7.1 Le jouet – un objet d'exploration

La première chose dont nous avons besoin est un objet d'investigation : un phénomène simple qui peut potentiellement surprendre. Pour mettre en lumière sa fonction d'invitation de l'élève à jouer au « jeu » de la science, nous ferons référence à cet objet en utilisant le mot « jouet ». Il ne doit pas nécessairement être compliqué (un bol d'eau et une balance, une bougie et une balle blanche, un pendule, etc.). Cependant, cela doit être un objet procurant aux élèves quelque chose de « réel », de « concret » avec lequel jouer.

7.2 La question

Le parcours commence avec une question⁴. Formuler une bonne question est une tâche créative pour les scientifiques, pour les élèves et pour les professeurs.

7.2.1 Qu'est-ce qu'une bonne question ?

Une question est scientifiquement « bonne » quand elle génère une réponse qui peut être vérifiée (vraie ou fausse) par des expériences. Pour les enseignants, une « bonne » question mène à une exploration approfondie.

7.2.2 Exemple – Le pendule

L'objet d'investigation est le pendule lui-même. Vous pouvez utiliser des matériaux simples tels que du fil et une balle en plastique. Après l'observation du mouvement du pendule, le professeur

⁴ Les questions peuvent aussi être proposées par les élèves, mais il est conseillé de ne commencer avec les questions des élèves que lorsque les enseignants et les élèves ont de l'expérience avec l'atelier.



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

peut demander aux élèves de définir les caractéristiques du mouvement (est-il périodique ou non ?). Ensuite, il peut poser la question : « Qu'est-ce qui influence le temps d'une oscillation du pendule ? »

7.3 Le processus scientifique

7.3.1 L'hypothèse

Il faut inciter les élèves à créer des hypothèses. Ces hypothèses sont en conflit (si une bonne question a été choisie !). L'enseignant pousse les élèves à déclarer et soutenir leurs propres idées, pour permettre l'émergence de modèles empiriques.

- Les élèves doivent prendre des risques (*Risque, Immersion et Jeu*) en s'exprimant devant la classe et en donnant leur opinion. Alors, plusieurs possibilités (*Possibilités*) sont créées et plusieurs manières de penser (*Interaction entre différentes façons de penser*) sont confrontées.

7.3.1.1 Exemple – Le pendule

L'enseignant incite les élèves à proposer des hypothèses pour expliquer les variations dans l'oscillation. Plusieurs hypothèses émergent :

- La longueur du fil
- Le poids (la masse) du pendule
- La hauteur depuis laquelle il tombe
- L'amplitude (ou l'angle entre le fil et la ligne verticale)
- La forme/poids du pendule
- La manière dont le pendule bouge

L'enseignant souligne le conflit : est-ce que le temps d'une oscillation augmente ou diminue en fonction de la masse du pendule ? ou est-ce une fonction constante ? Tous les élèves présentent leur opinion.

Les trois options vont sûrement être discutées. L'opinion que la masse (ou le poids) affecte le temps d'oscillation est une idée fautive fréquente. D'autres questions peuvent faire ressortir d'autres idées reçues ou des points critiques tel que « est-ce que la masse et le poids sont la même quantité physique ? »

7.3.2 L'expérience

L'enseignant encourage les élèves à concevoir une expérience permettant de résoudre le conflit entre les différentes réponses possibles ! Si une bonne question scientifique a été posée, et que

D3.1 Théâtre scientifique (ST) Recommandations – page 31/41





Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

les élèves ont élaboré des hypothèses scientifiques, ils devraient être en mesure d'imaginer, concevoir et construire une expérience permettant de confirmer ou d'infirmer ces hypothèses.

Il est crucial de pousser les élèves à énoncer les résultats qu'ils attendent avant de faire les mesures, et de déclarer les différentes conclusions à tirer dans chacun des cas possibles (quand on pourra dire que l'hypothèse est correcte et quand on devra dire qu'elle est fausse).

Nous suggérons d'utiliser des matériaux peu chers tels que l'argile, la corde, l'eau ou le feu afin de mener ces expériences.

- Ici, il faut mettre l'accent sur l'importance du *Risque, Immersion et Jeu* alors que les élèves proposent leurs idées d'expériences, mais aussi sur le besoin de reconnaître l'importance des matériaux tels que l'argile, la corde, l'eau, le feu pendant la mise en œuvre de ces expériences (*Connaissance de la discipline*).

7.3.2.1 Exemple – Le pendule

Une expérience peut, par exemple, consister en la construction d'un pendule et la mesure du temps des oscillations avec différents poids, ou d'autres variables. Les élèves sont répartis en groupes, et chaque groupe teste une variable. L'expérience est simple mais certaines questions pertinentes vont émerger. Y a-t-il des erreurs dans les mesures ? De quel type ? Que peut-on faire pour les éviter ? Est-ce qu'une seule mesure est suffisante pour comprendre si le temps d'une oscillation augmente quand on augmente la longueur du fil (ou la masse ou l'angle) ? Ou alors, doit-on répéter la mesure ? Comment peut-on collecter et représenter les données ?

7.3.3 L'interprétation des données

Les élèves/les scientifiques doivent interpréter les données collectées et décider si les hypothèses sont confirmées ou pas. Comme cela arrive dans la communauté scientifique, les résultats des expériences ne sont pas toujours clairement « évidents ». Il peut y avoir différentes interprétations et la communauté scientifique doit trouver un accord. Dans l'approche du TS, les élèves agissent comme la communauté scientifique, mais nous n'utilisons que des problèmes scientifiques adaptés et le processus ne dure que quelques heures.

L'interprétation des données et la critique des hypothèses vont créer une confrontation de différentes manières de penser autour d'un même fil conducteur (*Interaction entre différentes façons de penser et de savoir, utilisant la Connaissance de la discipline à travers le Dialogue*)



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

7.3.3.1 Exemple – Le pendule

En observant des tables et/ou des graphiques, nous pouvons déduire que le temps d'oscillation d'un pendule augmente clairement avec l'augmentation de la longueur du fil. Les élèves qui pensent que le temps d'oscillation augmente avec la masse peuvent trouver quelque corrélation mais cela n'est pas indéniable. Si différents groupes travaillent sur la même variable « critique » et ont différentes hypothèses, ils peuvent être en désaccord et présenter des données contradictoires. L'influence de la masse n'est pas évidente immédiatement. Avec l'aide des professeurs, les groupes pourraient développer des outils ayant pour but d'élaborer les données tout en prenant en compte l'erreur maximum ou l'erreur statistique. Enfin, les élèves doivent déduire que les temps d'oscillation trouvés avec différentes masses sont compatibles et que la masse n'a pas d'influence sur ce temps (en tous cas, pas dans les limites de l'erreur expérimentale). La même chose surviendra avec l'amplitude des oscillations, ou la forme du pendule par exemple.

7.3.4 La théorie

L'hypothèse confirmée par le groupe devient une Thèse et s'inscrit au sein des connaissances du groupe. L'hypothèse et le modèle confirmés deviennent la théorie de la classe. Quelques questions peuvent rester sans réponses et/ou ouvertes pendant le processus. Le processus pourrait alors recommencer.

Au début ou à la fin du processus, afin de motiver les élèves il pourrait être pertinent de leur montrer que des scientifiques importants ont élaborés les mêmes théories avant eux. (par exemple, Archimède dans l'exemple1, Galileo dans l'exemple 2, Kepler dans l'exemple 3).

- Les conflits peuvent être résolus par le *Dialogue*, améliorant ainsi la *Connaissance de la discipline*.

7.3.4.1 Exemple – Le pendule

Les élèves peuvent alors conclure que le temps d'oscillation du pendule dépend uniquement de la longueur du fil. Dans l'enseignement secondaire, on pourrait développer une règle expérimentale pour la période du pendule et trouver un facteur constant. On peut aussi demander aux élèves de trouver la longueur qui permettra d'avoir un temps d'oscillation égal à 1 seconde.



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

7.4 Comment faciliter le processus ?

« La science c'est tout ce qui est toujours ouvert à la discussion. » (Ortega y Gasset)

7.4.1 La discussion

Comme souvent dans la communauté scientifique, les élèves sont capables de détecter des erreurs dans les procédures expérimentales utilisées par leurs camarades de classe pour confirmer des hypothèses opposées. Ce conflit motive les élèves à trouver des outils théoriques et pratiques (par ex : des outils statistiques) pour empêcher ces erreurs et améliorer leur expériences afin de trouver les bonnes réponses en éliminant les mauvaises hypothèses.

7.4.2 Le rôle de l'animateur

Il sera utile pour l'enseignant/animateur d'agir comme un directeur de recherche ou quelqu'un qui ne connaît pas les lois régissant ce phénomène et qui, comme les élèves, les découvre pour la première fois. La différence entre l'élève et le directeur de recherche est dans l'*expérience* du jeu de la recherche plus que dans la connaissance du contenu. Guider la discussion est une tâche primordiale de l'animateur. Il doit :

- Poser des questions
- Encourager les élèves à formuler des hypothèses (l'expérience doit suivre ces hypothèses)
- Créer des factions (pour être sûr que les élèves choisissent un camp)
- Alimenter la discussion en mettant l'accent sur les points de conflit
- Ecouter et s'assurer que les élèves s'écoutent les uns les autres
- Ne pas donner les réponses, qui doivent émerger de la discussion
- Ne pas corriger les idées fausses (avant la fin du processus)

L'animateur se doit de souligner que « l'erreur » est considérée comme un moteur positif pour des explorations approfondies car c'est une manière de découvrir de nouvelles choses et d'améliorer le modèle.

7.5 Le modèle de jeu

Nous demandons aux élèves de développer un « modèle de jeu », c'est-à-dire un jeu qui « fonctionne comme un modèle scientifique ». Le modèle de jeu est une manière élargie de reproduire et montrer le fonctionnement du « jouet », de l'objet de l'investigation, et la théorie élaborée pendant la partie scientifique de l'atelier. Ici, les élèves doivent inventer, trouver des contenus et des métaphores. On peut aussi demander aux élèves de trouver des analogies avec d'autres phénomènes fonctionnant avec les mêmes règles, par exemple dans la vie de tous les jours. Quand les élèves inventent un jeu qui « fonctionne comme un modèle scientifique », ils doivent identifier les éléments (variables) et les relations entre les éléments (lois). Tous les



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

élèves travaillent sur le même problème de manière individuelle, en paires, en groupes, ou collectivement (voir les exemples ci-dessous).

Dans les modèles de jeu, les « erreurs » et « fautes » sont autorisées : c'est une manière de découvrir de nouvelles choses et d'éliminer des idées reçues. Les élèves sont encouragés à améliorer leur modèle de jeu de façon à lui permettre de se conformer autant que possible à un modèle scientifique. Le modèle de jeu sera amélioré via des essais, des erreurs et des approximations. Les modèles de jeu sont discutés, phase par phase, jusqu'à l'obtention de la meilleure compréhension possible du phénomène étudié. En changeant et améliorant la métaphore théâtrale, on obtiendra une amélioration de la compréhension du phénomène et des modèles d'un point de vue scientifique.

Les élèves explorent les différentes manières de penser autour d'un même fil conducteur, ainsi qu'indiqué dans le principe pédagogique *Interaction entre différentes façons de penser et de savoir*. Ici, la métaphore, comprise comme une sorte de support de la pensée poétique, est connectée au principe pédagogique de *Connaissance de la discipline*.

7.5.1.1 Exemple – Expérimenter le pendule

Nous demandons aux élèves de chercher des exemples de pendule dans leurs propres corps. Combien de pendules peuvent-ils trouver ? Au début, les élèves travaillent en paire. Chacun cherche des pendules dans le corps de l'autre. Ensuite, ils forment des groupes de 3 : un élève (A) reste au centre, fermant ses yeux. Les autres (B et C) poussent et tirent A prudemment, en faisant attention que les pieds de A restent au sol, tout en impulsant à son corps un mouvement similaire à celui d'un pendule. Ensuite, nous demandons aux groupes de créer une ligne et la classe entière fonctionne comme un seul grand pendule en trouvant un rythme commun.

7.5.1.2 D'autres exemples de Modèles de jeu

Évolution

On demande aux élèves de créer un « modèle dansé » de la génétique, dans lequel l'information passe d'une « génération » à l'autre. Ils travaillent ensemble comme une « population » pour construire une modélisation plausible de l'évolution biologique avec leurs corps. Ils peuvent décider de copier les mouvements des uns et des autres : ils pourront alors tous faire les mêmes mouvements, comme par exemple bouger un bras de haut en bas. Mais comment « fonctionne » l'évolution biologique ? Comment le « changement » influence-t-il le modèle ?

On demande à un élève d'introduire un nouveau mouvement, par exemple en bougeant un bras d'un côté à l'autre. Quand quelqu'un introduit un changement, les autres vont tous changer en copiant le nouveau mouvement. Et ainsi de suite. Nous demandons ensuite aux élèves s'il y a eu des erreurs dans ce jeu. Ils reconnaissent que les changements impliquent tous les individus

D3.1 Théâtre scientifique (ST) Recommandations – page 35/41





Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

alors que dans le modèle scientifique de l'évolution biologique, les changements n'impliquent que quelques individus et tous ne sont pas touchés par les mutations. Les élèves modifient leur modèle de jeu pour représenter la complexité du modèle de l'évolution. Ils décident que quand quelqu'un introduit un changement, chacun d'entre eux peut intégrer ce nouveau mouvement ou pas : ainsi nous aurons bientôt plusieurs mouvements différents simultanément. C'est une *incarnation* du modèle de l'évolution !

Astronomie

Un autre modèle de jeu pourrait inclure la création d'une horloge astronomique en utilisant les corps des élèves bougeant dans la salle comme des planètes. Les élèves doivent recréer les mouvements de la « Terre », du « Soleil » et de la « Lune » afin de reproduire l'alternance du jour et de la nuit. Cela pourra également être fait avec la Terre et le système solaire.

7.6 Le récit

On demande aux élèves de créer un scénario avec des personnages et ensuite de décider comment le représenter. Ils choisissent des rôles, décident s'ils vont utiliser des costumes, des décors ou des accessoires. Ils travaillent en groupes mixtes de 3 ou 4. Chaque groupe doit avoir des opportunités similaires.

Le jeu prépare la construction d'un récit. Créer un jeu aide à comprendre le contenu du processus scientifique, et stimule la mémoire corporelle et les sentiments. Tout ceci peut être inclus dans la création d'une histoire dont l'élément principal est le processus scientifique.

Au cœur du processus scientifique, on trouvera des conflits qui fourniront la base de l'intrigue. On peut trouver des conflits à la fois dans l'histoire des sciences et dans l'expérience des élèves dans la classe pendant l'exploration scientifique. Les conflits peuvent être des erreurs ou des idées fausses qui ont été résolus pendant le processus, plusieurs hypothèses, ou alors différents points de vue sur la conception et la réalisation des expériences. Les élèves sont encouragés à les analyser.

L'enseignant peut poser les questions suivantes: Les problèmes qui se sont matérialisés sont-ils similaires à ceux auxquels les scientifiques ont du faire face au cours de l'histoire des sciences ? Peut-on s'inspirer de la vie de différents scientifiques et créer par exemple un script basé sur la vie de l'un d'entre eux ? Si le problème de l'expérience a été par exemple la mesure du temps, les élèves peuvent-ils comprendre le moment où les problèmes de mesure du temps sont survenus ? ou du poids ? ou de la masse ? Peut-on traduire le processus lui-même en une métaphore ?

Lors de cet exercice, les élèves utilisent leur propre imagination pour élaborer des concepts scientifiques, intégrant ainsi le processus à leur propre expérience, en se l'appropriant.



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

La création du récit permet l'émergence de multiples possibilités à la fois en termes de pensée et d'espace, comme suggéré dans le principe pédagogique de CREAT-IT, *Possibilités*. Il y a une forte connexion théorique avec le principe pédagogique de CREAT-IT, *Dialogue*, ainsi qu'avec l'importance de la narration comme l'élément déclencheur ou le contexte pour le processus de la pensée des possibles.

7.6.1.1 Exemple – Le pendule et l'histoire de Laura Bassi

Les élèves viennent juste d'expérimenter un processus de découverte pendant l'exploration scientifique. Maintenant, ils peuvent comparer leurs processus de découverte avec ceux expérimentés par des scientifiques célèbres.

Nous relierons l'expérience du processus scientifique avec l'histoire des sciences. Dans cet exemple, les élèves ont travaillé sur le pendule. La physicienne Laura Bassi, une italienne qui a vécu à Bologne (1711-1778), a été choisie car elle fut la première femme à mettre en œuvre une recherche basée sur l'expérience.

Lorsque le programme scolaire permet de faire des liens avec l'histoire des sciences, il faudra mettre en lumière les difficultés rencontrées par Laura Bassi et sa vie quotidienne. Cela aidera les élèves à connecter leurs émotions à celles de la scientifique. L'enseignant peut aussi évoquer les problèmes de genre.

Les élèves sont divisés en groupes pour créer une histoire ou un scénario. Ensuite, ils doivent créer une intrigue à partir d'un conflit. Le conflit est la base de la trame dramatique.

Ils doivent :

- a) Faire des liens entre leur expérience et la vie de Laura Bassi
- b) créer une métaphore de leur propre expérience
- c) utiliser les conflits issus de la discussion ou les erreurs/difficultés rencontrées pour raconter l'histoire d'une célèbre scientifique

Un exemple de ce scénario pourrait inclure une attaque sur la ville de Bologne. Pour sauver leur ville, les citoyens doivent organiser une contre-attaque mais ils ont besoin de construire puis de synchroniser plusieurs horloges. Pour ceci, ils doivent construire des pendules. Ils ont uniquement des pierres de poids différents. Laura Bassi doit alors convaincre les autres que le poids n'est pas important...



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT): D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

Annexe 4: Points communs entre les processus scientifique et théâtral

Cette méthodologie est fondée sur de nombreuses approximations, découvertes et intégration de connaissances. Nous comparerons les procédés créatifs en sciences et au théâtre.

Cela pourra être modulé, élargi et enrichi. N'hésitez pas à nourrir cette approche avec vos propres propositions, pratiques et réflexions, afin que votre groupe puisse s'appropriier le projet.

7.7 Le Conflit

Quand on entre dans la deuxième partie (théâtre) de l'approche du TS, il est nécessaire de reconnaître que le processus scientifique se rapproche du processus de création théâtrale, avec une progression narrative et une apogée dramatique. Les procédés théâtral et scientifique sont tous deux régis par un conflit qui conduit le récit.

La deuxième partie de l'atelier du TS encourage les élèves à utiliser le conflit dans le processus scientifique comme point de départ d'une intrigue théâtrale originale. On leur demande de transposer le conflit scientifique sous forme de métaphore, profitant du fait que la métaphore joue aussi un rôle important dans les sciences.

Il y a une forte connexion théorique avec le principe pédagogique de CREAT-IT, *Dialogue*, ainsi qu'avec l'importance de la narration comme l'élément déclencheur ou le contexte pour le processus de la pensée des possibles. Cela est lié au principe pédagogique de CREAT-IT de *Possibilités*.

7.8 Métaphore/Modèle

La métaphore est utile pour comprendre un phénomène ; de plus, il y a une relation entre les métaphores et les modèles scientifiques. Dans certains cas, une métaphore est aussi le premier pas vers un modèle scientifique. Les scientifiques peuvent imaginer différents modèles en même temps ou travailler pour comprendre lequel est correct. Par exemple, les particules élémentaires peuvent être décrites à la fois comme des particules et comme des ondes : donnant lieu à deux modèles/métaphores différents.

Evidemment, il y a des différences entre l'utilisation de la métaphore dans les sciences et dans les arts. La différence majeure est que les métaphores/modèles scientifiques doivent donner des « prédictions » : le modèle doit permettre de calculer la valeur de variables pertinentes, telle que la fonction de certaines conditions ou paramètres (par ex : un modèle astronomique prédit la



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

position d'une planète). Dans les arts, il n'est pas nécessaire de construire un argumentaire de cette façon et la métaphore ne doit pas nécessairement fournir des prédictions vérifiables.

L'utilisation explicite de la métaphore est liée au principe pédagogique de CREAT-IT qui met en valeur les *Interactions entre différentes façons de penser et de savoir*.

- L'idée que chaque élève peut imaginer sa propre métaphore renvoie à l'idée de « petite créativité » (Craft, 2001), qui soutient la notion de « Pensée des possibilités » (principes pédagogiques de CREAT-IT – *Possibilités*). La créativité est nécessaire pour l'invention du modèle ; elle est présente dans les sciences. Cela renvoie au principe pédagogique de CREAT-IT de *Responsabilisation et libre arbitre*. La créativité est ensuite utilisée à nouveau pour élaborer la métaphore traversant la trame théâtrale : il y a donc un flux créatif. La métaphore dramatique permet de faciliter la compréhension des flux entre le théâtre et les sciences.

7.9 Erreurs

En sciences, il n'y a pas de mesures sans erreurs. Quand on formule une hypothèse, nous ne savons pas à l'avance si elle sera vraie ou fausse : on a besoin d'une expérience pour le prouver. Quand une hypothèse est fautive, les élèves ayant formulé l'hypothèse peuvent l'interpréter comme une erreur. Il est essentiel d'éviter de porter un jugement à ce moment là, et de voir l'erreur comme ayant un potentiel positif. Nous devons faire des erreurs pour que le jeu fonctionne ! *Note : le théâtre moderne a aussi démontré le rôle de l'erreur comme une manière de découvrir de nouvelles possibilités d'expression.*

Le détail ci-dessus des deux parties de l'approche du TS –la production et la défense d'une hypothèse scientifique, et ensuite sa transposition au sein d'un processus théâtral- démontre un important principe pédagogique de CREAT-IT, celui d'*Interaction entre différentes façons de penser et de savoir*. Le TS a le potentiel de faciliter le « knowing that » (connaissances des faits – ex : les éléments du tableau périodique), le « knowing how » (connaissances pratiques, de la manière – ex : comment conduire une expérience avec un bec Bunsen) et le « knowing this » (connaissances esthétiques, ressenties – ex : comment créer une pièce de théâtre qui implique de juger esthétiquement comment représenter des idées d'une manière convaincante).



Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT):

D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

Annexe 5: L'Approche éducative

L'atelier de FormaScienza introduit des éléments de pédagogie théâtrale pour améliorer l'apprentissage des sciences, et en particulier la manière d'appréhender les idées fausses dans l'éducation scientifique, afin d'éclairer les élèves sur le processus scientifique et le développement de compétences scientifiques et d'une pensée scientifique créative.

I) L'approche IBSE est adoptée pour explorer les sujets scientifiques au programme.

Les sujets sont introduits par des questions et les élèves conduisent des recherches, reproduisant le processus scientifique : formuler des hypothèses et des modèles d'explication d'un phénomène, concevoir et réaliser des expériences, collecter et interpréter des données, discuter les résultats et atteindre des conclusions et théories. Dans cette approche, non seulement la curiosité des élèves est stimulée, améliorant leurs connaissances théoriques, mais aussi, à travers les expériences, on voit émerger les aspects principaux de la méthode expérimentale.

Les élèves deviennent capables de :

- Explorer des procédures de recherche
- Réaliser des efforts de recherches qui prennent la forme d'une découverte structurée au sein d'un cadre d'enseignement organisé.
- Concevoir et conduire des investigations scientifiques.
- Formuler et réviser des explications et modèles scientifiques en utilisant la logique et les preuves.
- Reconnaître et analyser des explications et modèles alternatifs.

II) Cette approche propose des activités théâtrales qui reflètent:

- La procédure et théorie scientifique par transposition (métaphore);
- L'aboutissement/l'avènement de la pensée scientifique comme un patrimoine culturel commun (la perspective historique) ;
- La structure sociale de la connaissance scientifique

Dans certaines pièces de théâtre modernes, la création du spectacle a lieu en ateliers et constitue une création originale faite par les acteurs eux-mêmes mais avec des règles très claires. L'expérience présente est basée sur la « Dramaturgie de l'acteur » par Josè Sanchis Sinisterra et sur « Canoë de papier » par Eugenio Barba, dans lesquels les acteurs n'apprennent pas par cœur un texte écrit, mais créent leur propre intrigue/pièce/drame.

Des techniques spécifiques sont proposées pour :

- Faciliter la discussion (le forum du théâtre, la blouse du scientifique, un bâton de parole);
- Développer des compétences pour l'analyse d'un modèle scientifique et le traitement des idées reçues dans les sciences (modèle de jeu);

D3.1 Théâtre scientifique (ST) Recommandations – page 40/41





Mise en œuvre de stratégies innovantes pour l'enseignement des sciences (CREAT-IT): D3.1 Théâtre scientifique (TS) Guide d'utilisation

- Prendre conscience des procédés scientifiques (modèle de jeu et narration) ;
- Apprendre à apprendre et « transposer » les connaissances et compétences dans différents contextes (narration).

Les activités théâtrales relient émotions et expériences scientifiques, déclenchant et augmentant sûrement l'intérêt des élèves pour les sciences. A la fois dans les activités scientifiques et théâtrales, les élèves interagissent (par ex : en travaillant par paires ou en groupes) et développent des compétences sociales et collaboratives.

III) Etant une étude de cas de CREAT-IT, l'atelier de TS suit les principes pédagogiques de CREAT-IT.