



**Mise en œuvre des stratégies créatives dans l'enseignement des sciences (CREAT-IT)
Mise en œuvre d'un scénario**

**Mise en œuvre d'un scénario WASO: "Star Rotation", un
opéra scientifique**

Référence du projet:	539818-LLP-1-2013-1-NO-COMENIUS-CMP
Code:	D 3.1
Version & Date:	1.0, 1/8/2014

Noms des institutions: Stord Haugesund University College (NO). Avec les remerciements au Dr. Zacharoula Smyrniou et Dr. Sofoklis Sotiriou pour leurs conseils lors du développement de la mise en œuvre du scénario.

Titre du modèle de scénario pédagogique:
Stratégies créatives, l'enseignement basé sur l'expérimentation

Titre du scénario pédagogique: Write a Science Opera (WASO) – "Star Rotation"

Table des matières

1: Introduction.....	3
2: Les difficultés pédagogiques.....	3
2.1 L'exploration de la rotation des étoiles.....	4
2.2 L'exploration des approches créatives dans l'éducation des sciences et des arts.....	4
3: Les caractéristiques du scénario et les besoins des étudiants.....	4
4: Justification de l'approche pédagogique.....	4
5: Les activités d'apprentissage.....	5
6: Calcul.....	12
6.1: La loi universelle de gravitation de Newton.....	12
6.2: La troisième loi de Kepler.....	12
7: Jouer l'opéra– Les participants.....	13
7.1: Les élèves	13
7.2: Les tuteurs de projet.....	13



Mise en oeuvre des stratégies créatives dans l'enseignement des sciences (CREAT-IT) – mise en oeuvre d'un scénario

1: Introduction

La mise en oeuvre du scénario Write a Science Opera (WASO) suivant doit être lu conjointement avec les lignes directrices WASO, qui fournissent un plan détaillé pour la réalisation d'un projet pédagogique scientifique basé sur l'expérimentation créative et artistique dans l'étude de cas WASO. Il s'agit notamment des échauffements, d'une conceptualisation du projet interdisciplinaire en tant qu'enseignement des sciences basé sur l'expérimentation, des exercices de création musicale, du théâtre, la confection de costumes, les calendriers de projet, d'évaluation, de réflexion et bien plus encore.

Des suggestions spécifiques sur les points de rencontre entre l'apprentissage des sciences et le développement de l'opéra sont faites tout au long de ce scénario, mais ce document est conçu comme un "document vivant", et les enseignants de chaque projet unique WASO sont libres de concevoir le programme et les exercices créatifs selon leurs besoins et capacités.

Plusieurs *Astuces à l'enseignant* sont fournis dans ce document. Ces astuces suggèrent des améliorations et des activités facultatives, et sont données par des enseignants qui ont déjà menés des projets WASO avec leurs classes.

Cette mise en oeuvre du scénario est conçue comme un projet de 2 à 3 semaines, au cours desquelles la première semaine peut être préparatoire (seulement 1-2 heures par jour seront consacrées au projet), tandis que l'ensemble de la deuxième et troisième semaines devra être consacré au projet.

2: Les difficultés pédagogiques

Les difficultés pédagogiques suivantes ont été étudiées. Les raisons de la mise en oeuvre d'un scénario WASO comme une réponse à ces difficultés sont fournis.

Objectifs du programme scientifique norvégien

Dans leur recherche naissante, les élèves devront être capables de :
l'enseignement des sciences naturelles présente les sciences naturelles à la fois comme un produit, qui montre les connaissances que nous avons acquis jusqu'à présent dans l'histoire, et comme des processus qui traitent avec la façon dont la connaissance des sciences naturelles est développée et établie.

2.1 L'exploration de la rotation des étoiles

Motivation du choix de l'approche : la rotation des étoiles est étudiée en utilisant le Soleil comme exemple. À travers le processus de création d'opéra, les élèves doivent apprendre les connaissances de base en ce qui concerne la rotation des étoiles. Les observations de Galilée et la compréhension des tâches solaires apportent un éclairage sur ce sujet.

2.2 L'exploration des approches créatives dans l'éducation des sciences et des arts

Motivation du choix de l'approche : la mise en œuvre d'un scénario offre par nature une conception créative inhérente qui stimule la créativité dans le cadre IBSE. Comblent les approches artistiques et scientifiques signifie se focaliser sur « l'expérimentation » en soi ainsi que « l'expérimentation » comme un besoin élémentaire pour la créativité et pour les différentes pratiques créatives.

3: Les caractéristiques du scénario et les besoins des étudiants

Le scénario sera l'occasion pour les élèves de résoudre des problèmes liés à la rotation des étoiles en utilisant le Soleil comme exemple préliminaire.

Les élèves doivent directement utiliser le matériel, acquérir des connaissances, explorer les aspects éthiques et faire leur choix concernant ces derniers avant que l'opéra ne soit effectué. (par exemple : chaque aspect doit être inclus dans l'opéra).

L'exercice permettra également aux étudiants d'interagir (par exemple en travaillant par paires) et de développer des compétences sociales et de collaboration, expérimentant ainsi comment les sciences peuvent être une activité de groupe et pas seulement une activité solitaire : varier les activités individuelles, collaboratives et communautaires.

Les élèves seront initiés aux impulsions créatrices communes des sciences et des arts.

4: Justification de l'approche pédagogique

Le scénario est conçu comme un point de rencontre transversal entre la méthodologie de Write a Science Opera (WASO) et le modèle d'éducation scientifique basé sur l'expérimentation. Il suit une approche scientifique, tout en ouvrant des portes à l'expérience de nouvelles possibilités à plusieurs niveaux. Dans le cadre de l'exploration vers la création de l'opéra de l'école, les élèves sont invités à explorer la rotation des étoiles encouragés par des questions indicatives, qui insuffleront et inspireront toute la création de l'opéra: la conception, le livret, les personnages, les costumes, et la musique de l'opéra, tous représentent les façons possibles d'interprétation des expérimentations des élèves. Sur la base de ces expérimentations, les étudiants sont invités à en venir à leurs propres conclusions et à les comparer à leurs prévisions initiales, tout en



Mise en oeuvre des stratégies créatives dans l'enseignement des sciences (CREAT-IT) – mise en oeuvre d'un scénario

réfléchissant concrètement à la façon dont le processus artistique de création peut servir de base pour approfondir les expériences ainsi que les moyens esthétiques de communication des hypothèses variées et des conclusions fondées sur des preuves. L'activité complète, à la fois scientifique et artistique, est basée sur les compétences créatives et d'observation des élèves.

Les étudiants ont la possibilité de travailler sur la rotation des étoiles, en utilisant le Soleil comme exemple, dans des activités pratiques scientifiques exploratoires en même temps qu'ils expérimentent un processus pratique similaire avec des instruments de musique, la création de costumes, l'éclairage, le spectacle, etc. créant une compréhension profonde de l'importance du matériel dans les deux domaines disciplinaires.

5: Les activités d'apprentissage

Les activités CREAT-IT sont conceptualisées sur les activités d'Inquiry-Based Science Education (IBSE). Elles sont organisées autour des cinq phases ISBE, proposées par le Cosmos project (2008):

Phase 1: Questions suscitant les activités/exposant la curiosité

Phase 2: Investigation active

Phase 3: Création

Phase 4: Discussion

Phase 5: Réflexion

Dans le tableau suivant, les activités spécifiques WASO sont basées sur les principes pédagogiques de CREAT-IT et sur une compréhension de l'IBSE, comme décrit dans les lignes pédagogiques de WASO (voir " Littératures recommandées" pour plus de détails).

<p>Sujet de l'unité scientifique</p> <p>Astronomie/Rotation des étoiles</p> <p>Information sur la classe</p> <p>Niveau de classe: 8-10ème niveau</p> <p>Tranche d'âge: 13-15 ans</p> <p>Sexe: mixte</p> <p>Aptitudes des élèves: Le scénario laisse la possibilité aux élèves ayant différentes aptitudes de participer. Par exemple, les élèves ayant des difficultés linguistiques peuvent contribuer à un niveau égal aux autres en jouant dans l'orchestre.</p>	<p style="text-align: center;">Le matériel et les ressources</p> <p><i>Qu'avez-vous besoin?</i> Divers instruments de musique, matériels pour fabriquer les costumes. Facultatif: scène, lumières .</p> <p><i>Où l'apprentissage se fait? Sur place ou hors-site? Dans plusieurs espaces? (par exemple : le laboratoire des sciences, l'espace théâtral, etc.), ou un seul?</i> L'apprentissage peut se faire à l'école et/ou au centre des sciences ou au musée. C'est une bonne chose d'avoir plusieurs pièces disponibles pendant la phase où les élèves sont répartis en groupe (voir les lignes directrices WASO)</p> <p><i>Questions de santé et de sécurité?</i> Pendant l'atelier couture, il est important d'assurer un maximum de sécurité en ayant un enseignant qualifié disponible à tout moment et correspondant aux instructions.</p> <p><i>Technologie?</i> Ordinateur avec internet (regarder des vidéos et rechercher des informations).</p> <p><i>Soutien des enseignants?</i> Une équipe d'enseignant à la fois artistique et scientifique et des compétences artistiques (musique\danse\conception\théâtre) sont recommandées.</p>
<p>Connaissances antérieures des élèves</p> <p>Aucune connaissance préalable concernant la rotation des étoiles est nécessaire. Des connaissances mathématiques (calculs) peuvent être nécessaires. Les élèves peuvent utiliser ce scénario afin d'explorer les concepts de base des deux matières. Si les élèves ont une connaissance préalable sur la rotation des étoiles, ils seront toujours en mesure de tirer profit en s'engageant sur le scénario, mais ils vont probablement penser de manière approfondie.</p> <p>Facultatif : des leçons de musique, y compris des exercices de composition; des exercices basiques de théâtre; de la danse; des cours d'arts et de travaux manuels; une expérience du spectacle sur la scène de l'école sont des avantages.</p>	
<p>Objectifs du projet de session individuelle (que voulez-vous que les élèves apprennent et comprennent à la fin du cours?). <i>Remarque: un plan détaillé des trois sessions est fournis ci-dessous.</i></p> <p>Au cours de ce scénario, les élèves vont:</p> <p>Semaine 1): éveiller des activités qui inspirent la curiosité autour de la rotation des étoiles et des tâches solaires; explorer les conceptions musicales et visuelles, les techniques théâtrales comme des outils pour l'opéra. <i>Remarque: les enseignants peuvent décider du thème de l'opéra scientifique avant le projet ou autoriser les élèves à choisir le thème scientifique eux-mêmes. Chaque approche a ses avantages: dans le cas où l'enseignant choisit le thème avant le projet, il sera possible de réaliser le projet pendant un laps de temps plus court. D'autre part, les élèves peuvent éprouver une plus grande appropriation et intervenir davantage s'ils sont autorisés à choisir eux-mêmes le thème de l'opéra. Dans les deux cas (choix de l'enseignant ou choix des élèves), il est important et motivant que les élèves enquêtent sur leurs propres questions liées au thème choisi.</i></p> <p>Semaine 2): les élèves acquerront des connaissances et de l'expérience du travail de groupe car chacun va créer un synopsis, un livret, une composition, une scénographie, des costumes spécifiques pour l'opéra scientifique, accompagné de l'exploration continue de la rotation des étoiles. Les élèves apprendront à créer un synopsis, un livret, une composition, une scénographie, des costumes spécifiques pour l'opéra scientifique. Continuer l'exploration des sujets scientifiques. Le livret doit inclure les concepts-clés en lien avec le thème scientifique. Les modèles et les personnalités scientifiques peuvent être une bonne inspiration pour la scénographie, les costumes et la musique.</p>	



Mise en oeuvre des stratégies créatives dans l'enseignement des sciences (CREAT-IT) – mise en oeuvre d'un scénario

Semaine 3): Finaliser et jouer un spectacle artistique pluridisciplinaire (opéra de l'école) qui démontre et intensifie la compréhension scientifique et sensible du processus d'apprentissage du scénario "Star Rotation", porteur des connaissances dans les disciplines à la fois scientifiques et artistiques.

Évaluation	Différenciation	Les concepts clés et la terminologie
<p>L'annexe 1 des lignes directrices de WASO fournit un plan d'évaluation pour les élèves qui ont participé au projet WASO.</p> <p>Ce questionnaire comprend des questions sur leur niveau d'appréciation du projet, les niveaux de difficultés, les comparaisons avec les méthodes d'enseignement traditionnel, etc.</p> <p>Les questionnaires seront distribués aux élèves et remis collectivement à l'équipe CREAT-IT.</p>	<p><i>Comment les activités peuvent être adaptées aux besoins de chaque élève?</i></p> <p>Certains élèves ont eu plus de formation dans les disciplines artistiques (musique, théâtre, confection de costumes). Ces élèves peuvent être encouragés à faire un travail plus avancé.</p> <p>Exemples: Un élève qui a eu des leçons de piano peut être encouragé à composer un air supplémentaire pour l'opéra scientifique; un élève avec une bonne présence sur scène peut être appelé à aider les autres artistes à apprendre à exprimer la/les section(s) du livret où ils se produiront.</p> <p>Le processus créatif inclut par lui-même tous les élèves. Plus il y aura d'idées et de points de vue de la part de la majorité des élèves (indépendant du niveau de compréhension) plus il y aura de matière pour l'histoire de l'opéra</p>	<p>La terminologie scientifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> La rotation des étoiles La rotation du Soleil les tâches solaires vu par Galilée La loi universelle de gravitation de Newton La troisième loi de Kepler <p>La terminologie artistique:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Aria: chanson solo par un personnage. L'action de l'intrigue est arrêtée pour permettre à ce personnage d'exprimer une certaine émotion et ses sentiments intérieurs. 2) Duo: deux chanteurs, de préférence chacun chantant leur propre vers suivie d'une section dans laquelle ils chantent ensemble. 3) Ensemble: trois chanteurs ou plus 4) Choeur: le chœur doit être utilisé pour "commenter" pendant les autres chansons, ou comme de simples morceaux de chœur. 5) Ouverture: instrumental (pas de voix) morceau d'ouverture qui donne le ton de l'opéra. 6) Interlude: musique effectuée entre les actes ou scènes 7) Récitatif: "chanson parlée" qui raconte une histoire, et qui propulse l'intrigue encore plus loin en révélant l'action (ce qui a eu lieu, ce qui aura lieu, un secret, etc.). 8) Tableau : activité théâtrale dans laquelle un groupe d'élèves est invité à construire physiquement une scène de l'opéra à travers le placement du corps, les expressions faciales, et les accessoires.

Objectifs de la session:

Pendant le scénario, les élèves vont:

- Apprendre les concepts basiques sur la rotation des étoiles et les tâches solaires.
- Créer un spectacle multidisciplinaire artistique (opéra de l'école) qui démontre et renforce la compréhension scientifique et sensible des thèmes scientifiques, porteur des connaissances des disciplines à la fois scientifique et artistique.

Activité de l'IBSE	Activités artistiques potentielles	Les élèves	L'enseignant	Les principes pédagogiques de CREAT-IT
<p>Phase 1: Questions suscitant des activités</p>	<p>Commencer la coopération avec des artistes ou l'enseignant de musique / arts plastiques / théâtre / danse de votre école afin de générer des idées</p> <p>Discuter avec vos élèves de l'idée de créer un spectacle multi-disciplinaire conçu et inspiré par un thème scientifique.</p> <p>Définir le thème de l'opéra basé sur des questions scientifiques/ connaissances actuelles.</p>	<p>Générer et écrire des mots/idées sur les étoiles, le Soleil, les tâches solaires, et partager avec les autres afin de se remémorer des connaissances antérieures.</p>	<p><u>Activez les connaissances préalables</u> et motivez les élèves à améliorer les questions qu'ils se posent vis à vis de ces connaissances antérieures.</p> <p>Invitez les élèves à observer les deux vidéos suivantes afin de susciter la curiosité:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://sohodata.nascom.nasa.gov/cgi-bin/data_query 2. http://brunelleschi.imss.fi.it/esplora/cannocchiale/dswmedia/simula/e/simula1.html <p><i>Remarque: pour le film Brunelleschi, veuillez choisir le bouton "Sun" dans le coin gauche en bas pour voir le matériel d'apprentissage sur le soleil.</i></p>	<p><i>Le bon sens professionnel est apprécié et encouragé. Il est essentiel que CREAT-IT ait, en son cœur, la richesse de l'enseignement, les connaissances des disciplines et le savoir-faire que les praticiens apportent au projet.</i></p> <p><i>Ce qui suit sont les principes pédagogiques de CREAT-IT qui ont été réalisés dans "Scarlet's Choice":</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Varier les activités individuelles, collaboratives et communautaires 2. Le risque, l'immersion et le jeu 3. Le dialogue 4. La corrélation de différentes façons de pensée suivant un fil conducteur 5. Connaissance de la discipline 6. Possibilités 7. Ethique et curatelle 8. Autonomisation
<p>Phase 2: Investigation active</p>	<p>Proposer des personnages d'opéra représentant des entités variées dans</p>	<p>Explorer les questions préliminaires proposées par les élèves, définir avec lesquelles il faut travailler, et collecter les</p>	<p><u>Guidez la discussion</u> en se basant sur les questions suivantes : qu'est-ce que vous voulez découvrir avec ces questions ? Quelles</p>	

Mise en œuvre d'un scénario WASO

Mise en oeuvre des stratégies créatives dans l'enseignement des sciences (CREAT-IT) – mise en oeuvre d'un scénario

	<p>le processus d'apprentissage (par exemple: le Soleil, diverses étoiles, une tâche solaire, Galilée, autres personnages humains qui communiquent émotionnellement, etc).</p> <p>Diviser les élèves en groupes (orchestre / compositeurs, librettistes, scénographe, chef d'opéra, relations publiques, etc.).</p> <p>Explorer la représentation du thème scientifique d'apprentissage choisi comme un scénario théâtral.</p>	<p>informations qui visent à y répondre. <i>Voir, plus bas, la section 6, "Calcul".</i></p>	<p>sont vos prévisions concernant ces futures découvertes ?</p>	
<p>Phase 3: Création</p>	<p>Activité principale de la création de l'opéra et des répétitions, à tous les niveaux (costumes, musique, mise en scène, livret, etc.).</p> <p><i>Astuces à l'enseignant: les sources d'inspiration peuvent inclure les équipements réels utilisés.</i></p>	<p>Proposer des définitions et des exemples d'opéras scientifiques potentiels.</p> <p>Explorer différents exemples d'expressions des concepts scientifiques à travers les arts.</p> <p>Les médias sociaux: les élèves peuvent documenter leur recherche avec des vidéos ou des photos pour les partager sur les sites internet afin de s'ouvrir à des débats plus profonds et des commentaires, ils utilisent ces commentaires dans leur</p>	<p><u>Guider la discussion</u> en se basant sur les questions suivantes: Qu'est-ce qu'un opéra scientifique ? Comment pouvez-vous représenter des concepts scientifiques à travers les arts ? Qu'observez-vous dans la façon dont vous apprenez ? Quelles sont les concepts-clés scientifiques sur la vitesse de la rotation des étoiles? Qu'attendez-vous d'apprendre au sujet des thèmes scientifiques? Comment expliquez-vous la façon</p>	

		réflexion.	<p>dont vous apprenez? Qu'est-ce qui est attendu/inattendu dans cette façon d'apprendre ? Pouvez-vous penser une manière différente/intéressante d'aborder cette façon d'apprendre en plus de l'opéra ?</p> <p><u>L'enseignant définit</u> les concepts-clés centraux à inclure dans le processus.</p>	
Phase 4: Discussion	<p>Discussion sur tous les défis qui se posent dans le cadre du processus de travail.</p> <p>Débattre sur la question suivante: quels concepts devraient être inclus dans le livret.</p> <p><i>Remarque: les phases de discussion et de création seront nécessairement mêler.</i></p>	<p>Préparer les résultats pour une discussion.</p> <p>Jouer l'opéra scientifique.</p> <p>Utilisation possible des médias sociaux: partager une vidéo de discussion sur YouTube, pour s'ouvrir à plus de discussions avec la communauté; mener la discussion lors d'une conférence vidéo/audio; poster des images du travail sur Instagram; twitter pour des commentaires; présenter les résultats en ligne en utilisant Prezzie ou Glogster.</p>	<p><u>Aidez les élèves à évaluer</u> les résultats.</p> <p><u>Menez une discussion</u> sur la façon de produire différents éléments qui exposent les différents thèmes scientifiques, et quels éléments scientifiques devaient être inclus dans l'opéra.</p> <p><u>Poser les questions suivantes:</u> Quelle est la relation entre la vitesse de rotation du Soleil et celle des étoiles? Quels sont les informations au sujet de la rotation des étoiles que vous voulez communiquer? Quelles informations souhaitez-vous utiliser pour soutenir votre point de vue ? Que reste-il d'incertain ?</p>	
Phase 5:	Discuter de diverses questions spécifiques et	Télécharger les résultats (enregistrements, évaluation) sur le portail	<u>Créez un aperçu</u> de ce qui a été discuté dans la salle de classe au	



Mise en oeuvre des stratégies créatives dans l'enseignement des sciences (CREAT-IT) – mise en oeuvre d'un scénario

<p>Réflexion</p>	<p>ciblées (scénographie, livret, activités des relations publiques, le dialogue de groupe, prise de décision éthique concernant l'inclusion de tous les élèves dans le processus de création, etc.).</p>	<p>CREAT-IT (portal.creatit-project.eu)</p> <p>Les élèves écrivent un article sur le blog partageant leur réflexion avec d'autres pour des commentaires et des débats plus profonds.</p> <p>Les élèves préparent leur propre présentation réflexion en ligne en utilisant Prezzie, Glogster, Scoopit.</p>	<p>cours du projet. Vous pouvez vous concentrer sur les défis qui se sont posés au cours du processus ou pourquoi différents tableaux ont été choisis comme foyers d'activités.</p> <p><u>Discutez de manière équilibrée d'une approche de haut en bas et de bas en haut.</u></p> <p><u>Menez une discussion</u> comprenant les questions ISBE suivantes: Est-ce que votre pensée a changé en explorant la vitesse de la rotation des étoiles de cette façon ? Quelles nouvelles questions pourriez-vous vous poser ? L'enseignant guide les élèves pour une étude plus ouverte, approfondie.</p> <p><u>Amenez les élèves à réfléchir</u> sur les ressemblances et les différences entre la création artistiques et scientifique.</p>	
-------------------------	---	---	---	--

6: Calcul¹

Dans cette section, l'information est fournie en ce qui concerne les calculs de la rotation des étoiles et le contexte relatif à l'exploration proposé par la mise en oeuvre du scénario (La loi universelle de gravitation de Newton, accélération centripète et la troisième loi de Kepler).

6.1: La loi universelle de gravitation de Newton

La loi universelle de gravitation de Newton indique que les deux corps dans l'univers s'attirent mutuellement avec une force qui est directement proportionnelle au produit de leurs masses et inversement proportionnelle au carré de la distance qui les sépare.

Où:

F est la force entre les masses,

G est la [constante gravitationnelle](#),

m_1 est la première masse,

m_2 est la seconde masse, et

r est la distance entre les centres des masses.

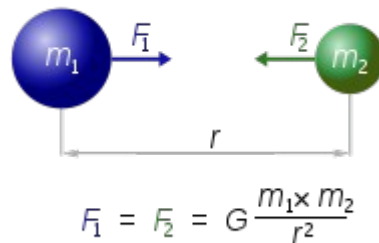
$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

Selon la loi du mouvement de Newton, $F = ma$

L'accélération est une accélération centripète: $a = v^2/r$

$$GMm/r^2 = mv^2/r$$

La vitesse de la planète (v) est associée à la période de l'orbite (T): $v = 2\pi r/T$



6.2: La troisième loi de Kepler

$$T^2 / r^3 = c$$

Selon la troisième loi de Kepler (le type de rotation des planètes du système solaire), le carré de la période de l'orbite de la planète est directement proportionnelle au cube du demi-grand axe de l'orbite. Si on divise T^2 / r^3 , on arrivera à une quantité. Cette quantité sera la même pour chaque planète du système solaire.

Par exemple, c : constante (=1), Hermes: $0,39 \text{ AU } T_E^2 / R_E^3 = 1 \rightarrow T_E^2 = R_E^3 \rightarrow T_E^2 = 0,39^3 \rightarrow$

$$T_E^2 = 0,059 \rightarrow T_E = 0,24 \text{ y}$$

¹Source: http://en.wikipedia.org/wiki/Newton%27s_law_of_universal_gravitation



Mise en oeuvre des stratégies créatives dans l'enseignement des sciences (CREAT-IT) – mise en oeuvre d'un scénario

7: Jouer l'opéra– Les participants

7.1: Les élèves

La taille du groupe maximale recommandée pour chaque projet WASO est de 25-30 élèves divisée en 6-7 groupes de diverses fonctions, comme décrit dans les lignes directrices WASO. *Astuces à l'enseignant: les élèves supplémentaires de d'autres classes musicales, d'arts visuels, de danse peuvent prendre part à l'événement final du spectacle en fournissant, par exemple, un échauffement avant l'opéra. Cette situation amène la classe WASO vers un dialogue dans un cercle plus large d'élèves dans l'école.*

Les étudiants jouent la prédiction scientifique et réalisent le cas d'études du scénario créatif : enregistrement d'informations; effectuent une prédiction par rapport aux résultats; développement de modèles expérimentaux; participation à une étude d'un cas de scénario créatif (WASO).

Les élèves comme participants au groupe : utiliser ou évaluer une technique ; utiliser les sciences pour expliquer.

7.2: Les tuteurs de projet

Les artistes d'opéra extérieures et les scientifiques, en collaboration avec les enseignants d'art, de musique et de sciences de l'école. *Remarque: le nombre d'artistes et de scientifiques externes dans chaque projet unique dépendra de divers paramètres tels que le budget, la disponibilité, la durée du projet, les professionnels volontaires disponibles, le nombre d'enseignants affectés au projet WASO, le nombre d'élèves impliqués, etc.*

L'enseignant: présente des idées et des preuves scientifiques; pose des questions; identifie les idées fausses; applique des méthodes scientifiques; élaborer des modèles expérimentaux; fournit des exemples historiques et contemporains.

La direction scolaire: compte tenu de la nature du projet WASO, en ce qui concerne la nécessité d'orchestrer des enseignants et des professionnels de différents domaines, il est essentiel que la direction de l'école soit impliquée dans la planification, la réalisation et l'évaluation du projet. Cela est vrai en raison de la nécessité du projet WASO à s'accommoder à chaque calendrier, spécialisations, élèves ayant des besoins spéciaux, situation géographique, pièces, etc., de chaque école.