

DIDACTIQUE DE L'INTÉGRATION
DE L'ENSEIGNEMENT DE LA SCIENCE ET
DE LA TECHNOLOGIE AU SECONDAIRE
DID8542-20

TRAVAIL PRÉSENTÉ À :
PATRICE POTVIN

SITUATION D'APPRENTISSAGE :
C'EST UNE QUESTION D'ÉQUILIBRE

PAR

CAROLE BOULIANNE
CHANTAL CAMIRÉ
HUGUETTE VANLANDEGHEM

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

5 JUILLET 2005

C'est une question d'équilibre

Description sommaire de la situation d'apprentissage

Cette activité concerne autant le programme de sciences et technologie que celui de français. Il s'inscrit aussi dans une perspective sociale. Il se prête donc très bien à l'interdisciplinarité. L'activité est conçue de façon à ce que de simples modifications puissent permettre la réalisation d'un seul des deux volets. Elle s'adresse à des élèves de la première année du premier cycle du secondaire. On peut aisément la réaliser avec un groupe allant jusqu'à 38 élèves en favorisant des équipes de trois ou quatre. La durée prévue est d'environ 7 cours de 75 minutes si on couvre les deux volets de l'activité

Avant tout, on place les élèves face au contexte suivant : *Vous faites partie d'un organisme d'aide humanitaire et venez de recevoir une cargaison de pommes, gracieuseté des producteurs de pommes du Québec. Afin d'amasser des profits pour une cause qui vous tient à cœur, vous décidez de vendre celles-ci à l'unité, à un prix que vous déterminerez judicieusement.*

Les élèves devront dans un premier temps concevoir un appareil de mesure qui leur permettra d'établir la masse moyenne d'une pomme. Pour y arriver, des outils simples (marteau, perceuse...) et du matériel peu coûteux sera mis à leur disposition. Les élèves devront cependant dépasser la simple démarche de conception en analysant les résultats obtenus avec le prototype. À partir de la masse moyenne obtenue pour une pomme ainsi que d'autres considérations, les élèves auront à déterminer son prix de vente.

Par la suite, les élèves auront à chercher et à choisir une cause humanitaire pour laquelle ils seraient prêts à verser les profits de leur campagne. À travers cette démarche, les élèves devront confronter leurs propres valeurs à celles des autres membres de l'équipe. Dans un esprit d'ouverture et de solidarité, ils seront sensibilisés au rôle du citoyen dans la résolution de problèmes collectifs.

Enfin, les élèves devront préparer une communication orale où il devront non seulement présenter leur appareil de mesure, mais aussi exposer et justifier le choix de la cause humanitaire à laquelle ils ont adhéré.

Contexte pédagogique général de l'apprentissage

Cette activité se ferait à l'automne de la première année du premier cycle du secondaire.

Pourquoi au premier cycle? «En technologie, on privilégie la démarche de conception pour le premier cycle puisqu'elle constitue un terrain fertile pour aborder les concepts abstraits de manière concrète et dans l'action.» (PdF, p.268)

Pourquoi en première année du cycle ? Parce que le principe du levier est un concept simple nécessitant peu de connaissances antérieures.

Pourquoi en début d'année? Pour permettre à l'élève de se familiariser avec son nouvel environnement matériel et social.

Conceptions anticipées

Dans cette activité, l'élève sera peut-être confronté à des *conceptions erronées* telles que :

- *Pour exercer une force sur un autre objet, un objet doit nécessairement être en mouvement* (<http://www.ac-amiens.fr>, consulté le 13 juin 2005).

Lorsque l'élève sera invité à faire un schéma expliquant les principes du levier de type 1, il devra également identifier les forces en action. À ce moment, l'élève devrait réaliser que les objets posés à l'extrémité de chaque plateau, quoique inertes, exercent une force sur les plateaux (cours 3, cahier de l'élève p. 7).

- *La masse et le poids sont des mesures équivalentes* (<http://www.ac-amiens.fr>, consulté le 13 juin 2005).

Lorsque l'élève devra déterminer la masse moyenne d'une pomme, il est à prévoir qu'il utilisera les mots poids ou masse sans y apporter une attention particulière. Un questionnement et un court exposé magistral dispensé par l'enseignant permettra d'éclaircir ce sujet. Par la même occasion, les notions de poids et force pourraient être mises en relation (cours 3, cahier de l'élève p. 5).

- *La position du pivot est toujours au centre dans un levier* (<http://www.ac-amiens.fr>, consulté le 13 juin 2005).

Il est probable que l'élève oriente son prototype autour du modèle de la balance à plateaux où le pivot est au centre. Le cahier de charge propose à l'élève de faire une courte recherche sur les types de leviers. Cette simple démarche devrait permettre à l'élève de clarifier et d'étendre ses connaissances sur la position des pivots en fonction du type de levier (cours 3, cahier de l'élève p. 6 et 7).

On peut s'attendre également à ce que l'élève rencontre plusieurs *problèmes d'ordre techniques* tels que :

- *Une solidité insuffisante de l'appareil* (<http://www.ac-grenoble.fr>, consulté le 13 juin 2005).

Lorsque l'élève élabore un schéma de construction, il devra prévoir une base suffisamment stable pour effectuer la pesée d'une pomme. L'élève devra également choisir les matériaux de construction en fonction de cette contrainte.

- *Une utilisation de plateaux de masses différentes* (<http://www.ac-grenoble.fr>, consulté le 13 juin 2005).

L'élève doit s'assurer que les forces exercées par les plateaux sont équivalentes et qu'elles ne fausseront pas les mesures de masse.

- *Une position inadéquate du pivot* (<http://www.ac-grenoble.fr>, consulté le 13 juin 2005).

Il est possible que l'élève, au lieu d'utiliser une mesure exacte, estime visuellement le centre du fléau pour positionner son pivot.

- *Un frottement trop important du fléau sur la base* (<http://www.ac-grenoble.fr>, consulté le 13 juin 2005).

Lorsque l'élève confectionne l'axe de rotation constituant le pivot, il doit tenter de minimiser au maximum le frottement du fléau.

Buts pédagogiques poursuivis par l'enseignant

En juxtaposant des domaines aussi variés que la technologie et l'aide humanitaire, on permet à l'élève, quels que soient ses intérêts et ses facilités, de se trouver une place confortable dans l'équipe. Une fois valorisé par sa propre contribution, l'élève fera preuve d'une plus grande ouverture et développera plus facilement les compétences lui étant au départ moins accessibles.

Domaines généraux de formation

L'activité vise l'axe de développement touchant l'engagement, la coopération et la solidarité du domaine général de formation «Vivre ensemble et citoyenneté » (PdF, p. 29).

Cette situation d'apprentissage permet de «développer des compétences essentielles à l'exercice d'une citoyenneté responsable» (PdF, p.29). Elle permet de mettre en relief le rôle du citoyen moyen dans « la résolution collective de problèmes par la discussion et la négociation» (PdF, p.29). Elle place l'élève en situation de «prise de décision dans un esprit de solidarité et de respect des droits individuels et collectifs» (PdF, p.29).

Au cours 4, les élèves doivent choisir une cause humanitaire à laquelle ils seraient prêts à verser les profits de leur campagne. Pour atteindre cet objectif, l'élève devra identifier, selon son propre système de valeurs, les besoins les plus criants. Par la suite, il devra confronter ses valeurs avec celles des autres membres de la collectivité. En faisant appel aux notions de solidarité et de respect, il devra choisir une cause humanitaire pour laquelle un consensus a été établi en raison des retombées importantes sur la collectivité.

Au cours 5, les élèves doivent préparer une communication orale où ils auront à présenter et à justifier le choix de leur cause humanitaire. Par cette activité, l'élève devra mettre en relief le rôle du citoyen dans la résolution collective de problème.

Compétences transversales

SE DONNER DES MÉTHODES DE TRAVAIL EFFICACES (PdF, p. 45)

L'élève sera capable de **réguler sa démarche** en mobilisant les ressources requises et en menant la tâche à terme:

- Lors de la construction de l'appareil de mesure (cours no. 2)
- Lors de l'expérimentation de l'appareil de mesure (cours no. 3)
- Lors de la communication orale (cours nos. 6 et 7)

L'élève sera capable d'**analyser sa démarche** en l'examinant rétrospectivement et en y reconnaissant son efficacité et ses limites :

- Lorsqu'il compare ses résultats avec ceux des autres équipes et qu'il apporte des améliorations à son appareil de mesure (cours no. 3)

Compétences disciplinaires

Cette activité vise à développer la compétence 1: **Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique** (PdF, p.277). Cette compétence regroupe les quatre composantes qui suivent.

L'élève développera la composante: « Cerner un problème » (PdF p.277). Au premier cours, lors de la présentation du problème, l'élève devra identifier les caractéristiques scientifiques ou technologiques, reconnaître les éléments pertinents et formuler le problème. Cependant cette composante ne sera pas évaluée.

L'élève développera la composante: « Choisir un scénario de conception » (PdF, p.277). Toujours au premier cours, pendant l'élaboration du schéma de principe, l'élève retiendra le scénario pour atteindre le but visé et planifiera sa démarche. Cette composante sera évaluée, donc systématiquement développée.

L'élève développera la composante: « Concrétiser sa démarche » (PdF, p.277). Le deuxième cours sera consacré entièrement à la construction de l'appareil de mesure ce qui demandera peut-être à l'élève d'ajuster ses manipulations et de chercher de nouvelles pistes. Cette composante ne sera pas évaluée.

L'élève développera la composante: « Analyser ses résultats ou sa solution » (PdF, p.277). Au cours trois, l'élève fera l'essai de son prototype, proposera des améliorations et en tirera des conclusions. Cette composante sera évaluée et systématiquement développée.

De plus, *la compétence 3 en français*: **Communiquer oralement selon des modalités variées** (PdF, p.122) sera aussi systématiquement développée et évaluée.

L'élève développera alors la composante: « Intervenir oralement » (PdF, p.122). Chacune des équipes présentera oralement le fruit de leur travail à tout le groupe. Cette communication orale se déroulera sur 2 cours (les 6^e et 7^e cours).

Savoirs essentiels

ÉLÉMENTS SYSTÉMATIQUEMENT DÉVELOPPÉS

En fournissant un **cahier de charge** (PdF, p.288) à l'élève, nous développons, tout au long de l'activité, l'importance et la force d'un tel outil dans la démarche d'une conception technologique.

En demandant à l'élève d'élaborer un **schéma de construction** (PdF, p.288), au cours 1, nous développons l'importance d'établir avant la réalisation, les composantes, les dimensions ainsi que les matériaux impliqués dans la construction d'un objet technologique.

Le **principe du levier** (PdF, p.289) (plus spécifiquement celui de *type 1*), l'identification des composantes telles que le **pivot** et le **fléau**, ainsi que le rôle de chacun sont développés aux cours 1 et 3, au moment d'élaborer le schéma de construction et le schéma de principe.

La notion de **force** et d'**équilibre** (PdF, p.289) sont développés dans l'élaboration du schéma de principe du levier de type 1. Les élèves ont à identifier par des flèches la position et le sens des forces impliquées et, par l'inclinaison du fléau, la notion d'équilibre en fonction des forces impliquées.

ÉLÉMENTS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE DÉVELOPPÉS

En demandant à l'élève de faire, *dans leur cahier de charge au cours 3*, un **schéma de principe** (PdF, p.288) portant sur le mécanisme du levier de type 1, nous souhaitons que l'élève arrive à identifier par un dessin simplifié les mouvements des différentes pièces ainsi que les principes de fonctionnement.

Par une courte recherche sur le type de levier 1 (cours 3), l'élève développera possiblement des savoirs quant aux notions de **machine simple** (PdF, p.289), de **leviers de type 2 et 3** et les **autres utilisations possibles** du principe du levier.

Matériel

Matériel : (par équipe)

- 2 pots de yogourt 500ml
- 1 bouteille de liqueur (1.75 litre)
- 5 pommes

Matériel : (pour le groupe)

- 500 écrous (donner la masse d'un écrou)
- 2 rouleaux de 20 mètres de ficelle
- 1 boîte de 300 clous (0,75 cm)
- 1 boîte de 150 vis (0, 75 cm)
- 40 bandes de bois (1 cm d'épaisseur x 3 cm de largeur x 100 cm de longueur)
- 12 tiges de métal (0,4 cm de diamètre x 100 cm de long)
- 12 bandes de métal (2 cm de largeur x 50 cm de long)
- 1 sac de sable (5 Kg)
- 35 élastiques
- Eau du robinet

Outils : (pour le groupe)

- 11 paires de ciseaux
- 6 paires de ciseaux à métal
- 6 marteaux
- 4 perceuses
- 4 poinçons (à métal)
- 6 scies à bois
- 24 règles graduées
- Crayons des élèves

Déroulement général

Contextualisation :

- Lecture du cahier des charges
- Précision des attentes
- Présentation de l'évaluation portant sur l'appareil de mesure

Réalisation :

- Élaboration d'un schéma de construction de l'appareil de mesure
- Construction de l'appareil de mesure
- Sensibilisation sur la notion d'étalon

- ❑ Expérimentation de l'appareil de mesure
- ❑ Comparaison des résultats
- ❑ Amélioration de l'appareil de mesure et reprise des mesures
- ❑ Recherche portant sur les leviers de type 1
- ❑ Détermination du prix unitaire d'une pomme en tenant compte du prix du marché et de la mise en situation
- ❑ Sensibilisation sur les notions de masse et de poids
- ❑ Choix d'une cause humanitaire (recherche sur internet et discussion)
- ❑ Retour sur le cahier de charge et présentation de l'évaluation portant sur la communication orale
- ❑ Planification et préparation d'une communication orale

Institutionnalisation :

- ❑ Bilan individuel de l'activité
- ❑ Plénière

Déroulement détaillé					
	Période	Type d'activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min.)
CONTEXTUALISATION	1	<ul style="list-style-type: none"> Présentation du problème 	<ul style="list-style-type: none"> Lire et expliquer le problème Présenter l'échéancier Donner clairement les attentes Fournir et expliquer l'évaluation du volet technologique 	<ul style="list-style-type: none"> Relire individuellement le problème Discuter du problème en équipe Identifier et clarifier les mots clés ou à éclaircir. S'assurer que tous les membres de l'équipe comprennent le problème Compléter les sections du cahier de l'élève en relation avec l'activité (p. 2, 3 et 4) 	30
		<ul style="list-style-type: none"> Élaboration d'un schéma de construction de l'appareil de mesure 	<ul style="list-style-type: none"> Valider ou apporter des corrections aux schémas proposés par les élèves Favoriser la participation de tous les élèves dans chaque équipe 	<ul style="list-style-type: none"> Prendre connaissance du matériel disponible Faire un schéma sous forme de croquis de l'appareil de mesure en identifiant les composantes, les mesures, le matériel utilisé tout en tenant compte des outils disponibles pour sa réalisation Compléter les sections du cahier de l'élève en relation avec l'activité (p. 4 et 5) 	45

	Période	Type d'activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min.)
RÉALISATION	2	<ul style="list-style-type: none"> Construction de l'appareil de mesure 	<ul style="list-style-type: none"> Répondre aux demandes plus techniques 	<ul style="list-style-type: none"> En se basant sur leur schéma de construction et en utilisant les outils disponibles, les élèves doivent assembler le matériel pour la construction de leur instrument de mesure Compléter les sections du cahier de l'élève en relation avec l'activité (p.5) 	75
	3	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilisation à la notion d'étalon 	<ul style="list-style-type: none"> Questionnement concernant l'utilisation des écrous de masse connue 	<ul style="list-style-type: none"> Répondre oralement aux questions de l'enseignant Faire des liens avec l'activité en cours Compléter les sections du cahier de l'élève en relation avec l'activité (p.4) 	5
		<ul style="list-style-type: none"> Expérimentation de l'appareil de mesure 	<ul style="list-style-type: none"> Répondre aux situations imprévues d'ordre conceptuel 	<ul style="list-style-type: none"> Mesurer la masse moyenne d'une pomme Consigner, dans le cahier de l'élève, toutes observations associées à cette démarche et jugées pertinentes.(p.6) Compléter les sections du cahier de l'élève en relation avec l'activité (p.6) 	15

	Période	Type d'activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min.)
RÉALISATION	3 (suite)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comparaison des résultats 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fournir un outil (carton, tableau, transparent...) où les élèves de chaque équipe peuvent inscrire leur résultat ▪ S'assurer que toutes les équipes ont bien inscrit leur résultat ▪ Questionner les équipes sur la notion de précision 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inscrire le résultat de l'équipe dans un tableau de compilation ▪ Faire une analyse réflexive sur l'efficacité de l'appareil de mesure ▪ Prévoir des améliorations si nécessaire et modifier le schéma de départ ▪ Compléter les sections du cahier de l'élève en relation avec l'activité (p.4, 5 et 6) 	10

	Période	Type d'activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min.)
RÉALISATION	3 (suite)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amélioration de l'appareil de mesure et reprise des mesures 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Répondre aux demandes plus techniques 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apporter des correctifs à leur prototype, en se basant sur les modifications apportées au schéma de construction ▪ Refaire la mesure de la masse moyenne d'une pomme ▪ Imaginer des améliorations possibles malgré l'efficacité apparente de l'appareil construit ▪ Questionner les limites de l'appareil ▪ Compléter les sections du cahier de l'élève en relation avec l'activité (p.6 et 7) 	15

	Période	Type d'activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min.)
RÉALISATION	3 (suite)	<ul style="list-style-type: none"> Recherche portant sur les leviers de type 1 	<ul style="list-style-type: none"> Fournir diverses références 	<ul style="list-style-type: none"> En devoir, faire une recherche sur les leviers de type 1 (composantes, caractéristiques et principes de base) Compléter les sections du cahier de l'élève en relation avec l'activité (p.7, 8 et 9) 	
		<ul style="list-style-type: none"> Sensibilisation sur la distinction entre masse et poids 	<ul style="list-style-type: none"> Questionner sur les connaissances antérieures de ces notions Éclaircir les notions à l'aide d'exemples 	<ul style="list-style-type: none"> Répondre oralement aux questions de l'enseignant Faire des liens avec l'activité en cours 	10
		<ul style="list-style-type: none"> Détermination du prix unitaire de la pomme en tenant compte du prix du marché et de la mise en situation de départ 	<ul style="list-style-type: none"> Rendre des circulaires publicitaires des principales chaînes d'alimentation accessibles Rendre interne accessibles Circuler dans les équipes et s'assurer que tous les membres participent à la discussion et aux échanges d'idées 	<ul style="list-style-type: none"> À l'aide de la masse moyenne obtenue pour une pomme et en se basant sur le prix des pommes sur le marché, établir le coût d'une pomme Discuter en équipe de la pertinence du coût unitaire établie précédemment en fonction de la mise en situation Déterminer un prix définitif de vente Compléter les sections du cahier de l'élève en relation avec l'activité (p.10 et 11) 	20

	Période	Type d'activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min.)
RÉALISATION	4 (suite)	<ul style="list-style-type: none"> Recherche d'une cause humanitaire 	<ul style="list-style-type: none"> Questionner les élèves sur leur connaissance des différentes causes humanitaires 	<ul style="list-style-type: none"> Répondre oralement aux questions de l'enseignant Faire des liens avec l'activité en cours 	10
		<ul style="list-style-type: none"> Recherche d'une cause humanitaire sur internet 	<ul style="list-style-type: none"> Accompagner les élèves dans leur recherche Circuler dans les équipes et s'assurer que tous les membres participent à la discussion et aux échanges d'idées 	<ul style="list-style-type: none"> Chercher sur internet des causes humanitaires Consigner dans le cahier de charge les coordonnées et une brève description des causes humanitaires retenues Échanger avec les membres de l'équipe les informations recueillies Discuter et choisir une cause humanitaire pour laquelle ils aimeraient verser les profits de leur campagne Compléter les sections du cahier de l'élève en relation avec l'activité (p. 12) 	30
	<ul style="list-style-type: none"> Retour sur le problème de départ 	<ul style="list-style-type: none"> Présenter les attentes et les critères d'évaluation de la communication orale 	<ul style="list-style-type: none"> Écouter et poser des questions 	10	

	Période	Type d'activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min.)
RÉALISATION	4 (suite)	<ul style="list-style-type: none"> Préparation d'une communication orale 	<ul style="list-style-type: none"> Accompagner les élèves dans l'élaboration de leur plan Circuler dans les équipes et s'assurer que tous les membres participent à l'élaboration du plan 	<ul style="list-style-type: none"> Élaborer un plan de leur communication orale Compléter les sections du cahier de l'élève en relation avec l'activité (P. 13 À 17)S 	25
	5	<ul style="list-style-type: none"> Préparation d'une communication orale 	<ul style="list-style-type: none"> Accompagner les élèves dans l'élaboration de leur plan Circuler dans les équipes et s'assurer que tous les membres participent à l'élaboration du plan 	<ul style="list-style-type: none"> Structurer et développer le contenu de la communication orale Établir la répartition des rôles de chaque membre de l'équipe 	75
	6	<ul style="list-style-type: none"> Présentations orales des premières équipes 	<ul style="list-style-type: none"> Déterminer l'ordre de présentation des équipes S'assurer le respect du temps Maintenir un climat d'écoute Évaluer selon la grille fournie aux élèves 	<ul style="list-style-type: none"> Écouter Communiquer oralement l'ensemble de leur projet en respectant les contraintes et attentes du cahier des charges 	75

	Période	Type d'activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min.)
RÉALISATION	7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Présentations orales des équipes restantes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Déterminer l'ordre de présentation des équipes ▪ S'assurer le respect du temps ▪ Maintenir un climat d'écoute ▪ Évaluer selon la grille fournie aux élèves 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Écouter ▪ Communiquer oralement l'ensemble de leur projet en respectant les contraintes et attentes du cahier des charges 	60
INSTITUTIONNALISATION	7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bilan de l'activité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ S'assurer que l'élève rédige individuellement son bilan dans le cahier de charge ▪ Maintenir un climat propice à la réflexion 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faire une réflexion et rédiger son bilan dans le cahier de l'élève 	5
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plénière 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Animer ▪ Donner la parole ▪ S'assurer de recueillir les commentaires de plusieurs élèves ▪ Maintenir un climat d'écoute lors des interventions ▪ Questionner et s'assurer de la compréhension du principe du levier de type 1 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participer en répondant aux questions ▪ Participer en exprimant des idées ou des opinions concernant l'ensemble de l'activité ▪ Partager oralement sa démarche dans la résolution du problème de départ 	10

Évaluation

Deux compétences seront évaluées : l'une en sciences et technologie, la compétence 1 (PdF, p.277), et l'autre en français, la compétence 3 (PdF, p. 122).

L'enseignant, dans le cours 2 et 3, rencontrera chacune des équipes pour les accompagner dans leur démarche de conception et de construction. Une procédure similaire sera appliquée au cours 5 lors de la préparation de la communication orale.

L'évaluation formative sera assurée essentiellement par l'utilisation de l'échelle descriptive mise dans le cahier de l'élève.

L'évaluation sommative se fera à l'aide des deux échelles descriptives par l'intermédiaire du cahier de l'élève qui donnera une note individuelle et lors de la communication orale qui donnera une note d'équipe.

L'élève se verra donc attribuer un échelon donné après avoir répondu à toutes les attentes du dit échelon. Le seuil de passage est fixé à l'échelon 3.

Outils utilisés pour l'évaluation sommative du projet «C'est une question d'équilibre»

Deux compétences sont évaluées. Trois seuils témoignant d'un niveau de développement de compétence seront évalués. Il est à noter que ces échelles constituent des outils insuffisants pour évaluer intégralement et de manière suffisamment valide une compétence.

Ces échelles descriptives peuvent également servir aux élèves d'outils leur permettant de s'auto-évaluer en processus d'apprentissage ainsi que d'objet de discussion avec l'enseignant concernant les exigences du travail.

Dans ces échelles, le seuil de tolérance correspond à la frontière entre l'échelon 3 et l'échelon 2.

Compétence 1 du programme disciplinaire sciences et technologie → Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique (PdF, p.277)

Objet d'évaluation :

Composante 4 → Analyser ses résultats ou sa solution

Échelon	Appréciation
4	<p><u>Dans le cahier de l'élève</u>, celui-ci a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • noté les observations ou les résultats de tests ayant permis de prévoir les limites d'efficacité de son prototype (ex.: mesures de la masse d'objets plus lourds et moins lourds) • noté la masse d'une même pomme plusieurs fois en ayant obtenu des résultats convergents • proposé plus d'une amélioration effective pour son prototype <p><u>Lors de la communication orale</u> l'élève a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • calibré son appareil et a utilisé correctement les écrous
3	<p><u>Dans le cahier de l'élève</u>, celui-ci a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • noté des observations lui permettant de prévoir les limites d'efficacité de son prototype sans toutefois les avoir vérifiés expérimentalement • Noté la masse obtenue pour la pomme • Proposé au moins une amélioration effective pour son prototype <p><u>Lors de la communication orale</u> l'élève a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • calibré son appareil et a utilisé correctement les écrous
2	<p><u>Dans le cahier de l'élève</u>, celui-ci a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • noté aucune observation portant sur les limites d'efficacité de son prototype • noté la masse obtenue pour la pomme • proposé aucune amélioration effective pour son prototype <p><u>Lors de la communication orale</u> l'élève a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • calibré son appareil et a utilisé correctement les écrous
1	<p><u>Dans le cahier de l'élève</u>, celui-ci a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • noté aucune observation portant sur les limites d'efficacité de son prototype . • noté la masse obtenue pour la pomme • proposé aucune amélioration effective pour son prototype <p><u>Lors de la communication orale</u> l'élève a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • omis de calibrer son appareil ou n'a pas utilisé correctement les écrous

Compétence 3 du programme disciplinaire français → Communiquer oralement selon des modalités variés (PdF, p.122)

Objet d'évaluation :

Composante 2 → Intervenir oralement

Échelon	Appréciation
4	<p>Lors de la communication orale, l'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ a structuré sa présentation : en introduction, il a présenté son organisme d'aide (son nom et son rôle) et l'a situé dans un contexte; il a développé tous les aspects du projet (appareil de mesure, cause humanitaire et prix d'une pomme) et leur contenu est approfondi; il a conclu son exposé en exprimant son vécu et/ou son point de vue sur tous les aspects abordés. ▪ a exprimé sa position à chacun des aspects abordés. Il l'a justifiée à l'aide d'arguments pertinents et précisée à l'aide d'exemples. ▪ a fourni des indices linguistiques (alors, premièrement, etc.) signalant l'enchaînement de ses propos et ses idées suivent un ordre logique. ▪ a choisi des mots de vocabulaire précis, variés et qui ont apporté de la richesse au contenu
3	<p>Lors de la communication orale, l'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ a structuré sa présentation : en introduction, il a présenté son organisme d'aide (son nom) et l'a situé dans un contexte; il a développé tous les aspects du projet (appareil de mesure, cause humanitaire et prix d'une pomme); il a conclu son exposé en exprimant son vécu et/ou son point de vue sur au moins deux aspects abordés. ▪ a exprimé sa position à deux des aspects abordés. Il l'a justifiée à l'aide d'arguments et/ou précisée à l'aide d'exemples. ▪ a fourni des indices linguistiques (alors, premièrement, etc.) signalant l'enchaînement de ses propos et ses idées suivent un ordre logique. ▪ A choisi des mots de vocabulaire précis
2	<p>Lors de la communication orale, l'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ a structuré sa présentation : en introduction, il a présenté son organisme d'aide (son nom) sans le situer dans un contexte; il n'a développé que deux aspects du projet; il a conclu son exposé en exprimant son vécu et/ou son point de vue sur au moins un aspect abordé. ▪ a exprimé sa position à deux des aspects abordés. Il l'a justifiée à l'aide d'arguments et/ou précisée à l'aide d'exemples que pour un seul aspect. ▪ a organisé ses idées selon un ordre logique
1	<p>Lors de la communication orale, l'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ a structuré sa présentation : en introduction, il a présenté son organisme d'aide (son nom) sans le situer dans un contexte; il n'a développé que deux aspects du projet dont l'un manque d'approfondissement; il n'a pas conclu son exposé ou l'a conclu qu'en exprimant son vécu ou son point de vue sans établir de lien avec l'un des aspects abordé. ▪ a exprimé sa position à un des aspects abordés. Il n'apporte pas de justification ni de précision ▪ ses idées ne sont pas organisées selon un ordre logique.

Références

- Académie d'Amiens, *Leviers et balance*, France, [<http://www.ac-amiens.fr/inspections/80/amiens5/sciences/fiches-techno/fc24.pdf>] (13 juin 2005)
- Académie Grenoble, *La construction d'une balance*, France, [http://www.ac-grenoble.fr/savoie/Disciplines/Sciences/Esp_ress/Fiches/Constru1.htm] (13 juin 2005)
- Musée des sciences et de la technologie du Canada, *Renseignements de base sur les machines simples*, 2005, Canada
[<http://www.sciencetech.technomuses.ca/francais/schoolzone/basesurmachines2.cfm>] (11 juin 2005)
- Ministère de l'éducation, Programme de formation de l'école québécoise, Enseignement secondaire, premier cycle, Québec, Gouvernement du Québec, 2003, 291 pages.

Annexe 1

C'est une question d'équilibre

CAHIER DE L'ÉLÈVE

Nom : _____

Coéquipier : _____

CAHIER DES CHARGES

Vous faites partie d'un organisme d'aide humanitaire et venez de recevoir une cargaison de pommes, gracieuseté des producteurs de pommes du Québec. Afin d'amasser des profits pour une cause qui vous tient à cœur, vous décidez de vendre celles-ci à l'unité, à un prix que vous déterminerez judicieusement.

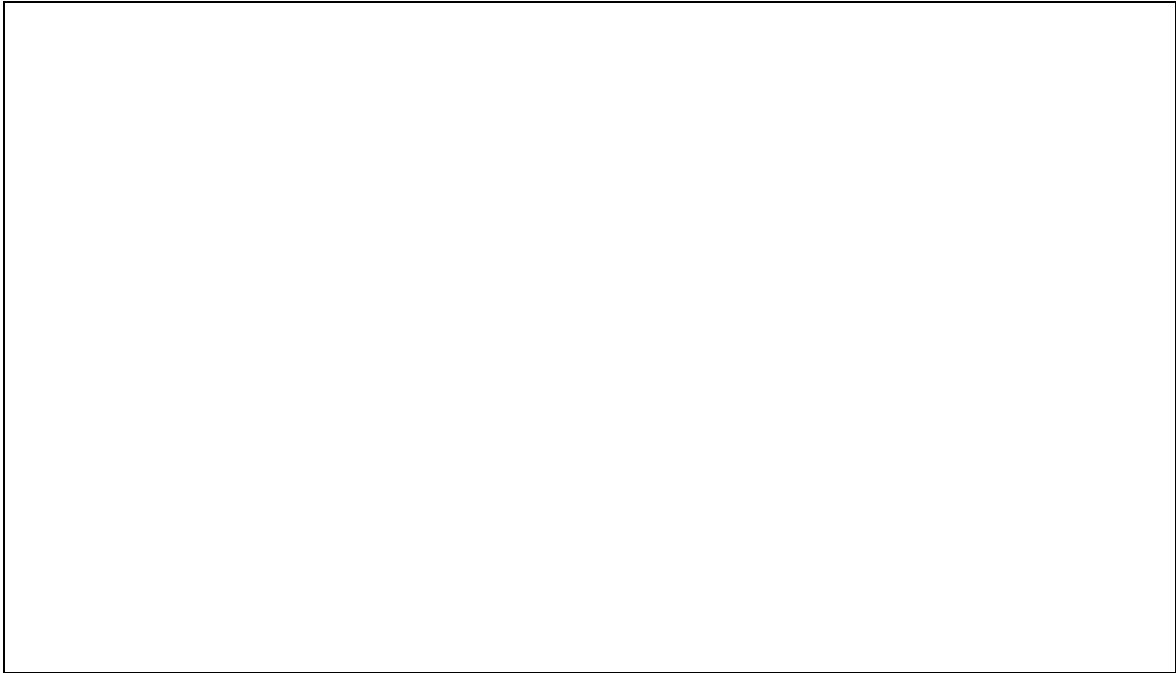
Ainsi, dans un premier temps, il s'agira de construire, en équipe de 3 ou quatre, un appareil vous permettant de mesurer la masse moyenne d'une pomme. Dans un deuxième temps, vous choisirez une cause à laquelle vous décidez de venir en aide. Et finalement, vous communiquerez oralement toutes les étapes de votre projet.

Le travail d'équipe

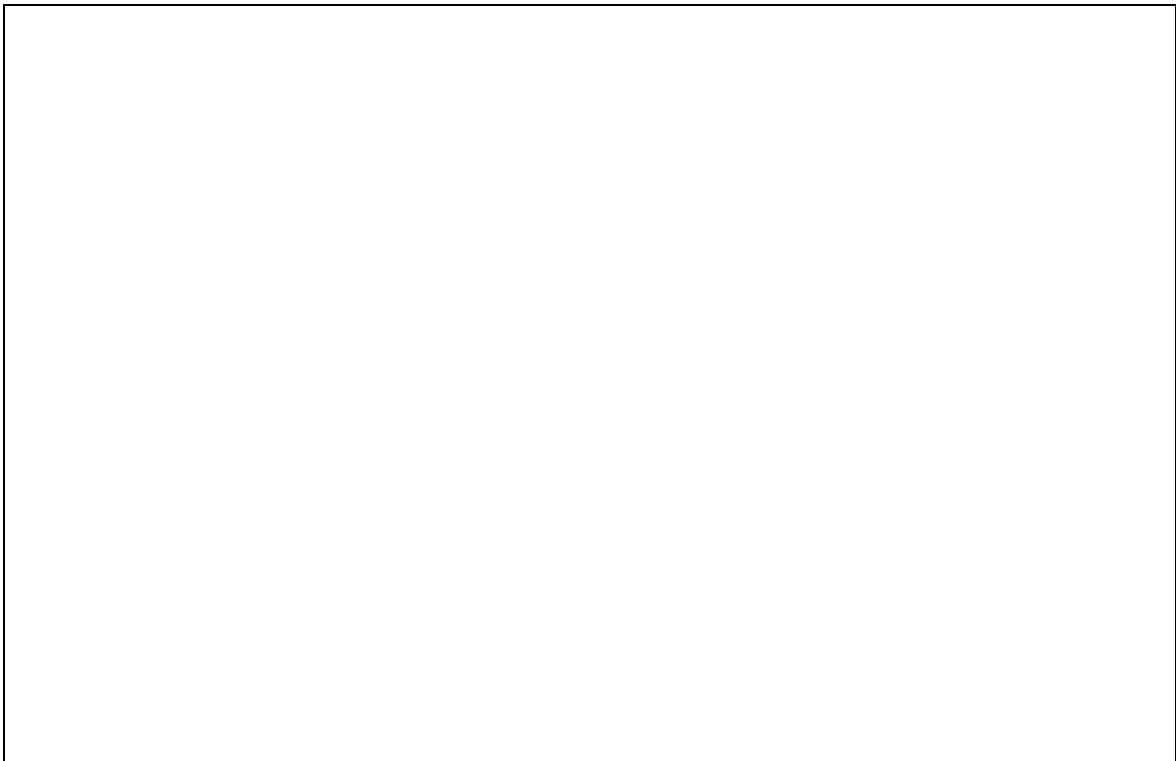
Le travail en équipe, c'est la mise en commun des ressources, des énergies et des compétences de plusieurs personnes afin de réaliser un travail complexe. Cela ne se réduit pas à la simple répartition du travail à accomplir. C'est la création d'une synergie qui permet de dépasser le niveau de ce que chacun des membres de l'équipe aurait pu accomplir seul pour produire quelque chose de plus complet, de meilleur et de plus pertinent.

NOMS				
Numéro de téléphone et/ou courrier électronique				
Disponibilité (matin, midi, soir...)				
Forces ou atouts (Français, recherche internet, présentation visuelle, communication...)				
Autres				

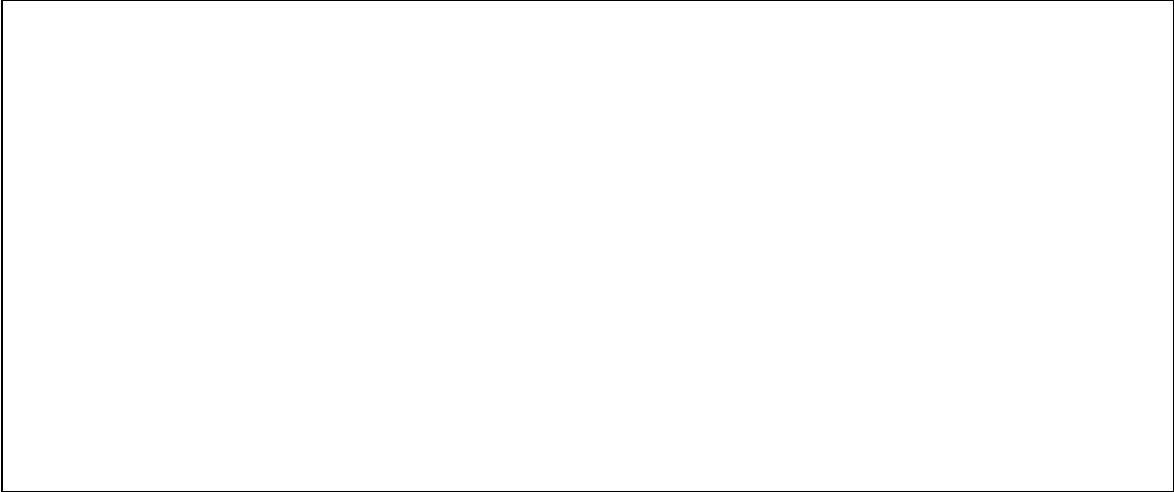
Relis le problème et note les mots qui ne te semblent pas clairs ou dont tu ne connais pas la signification.



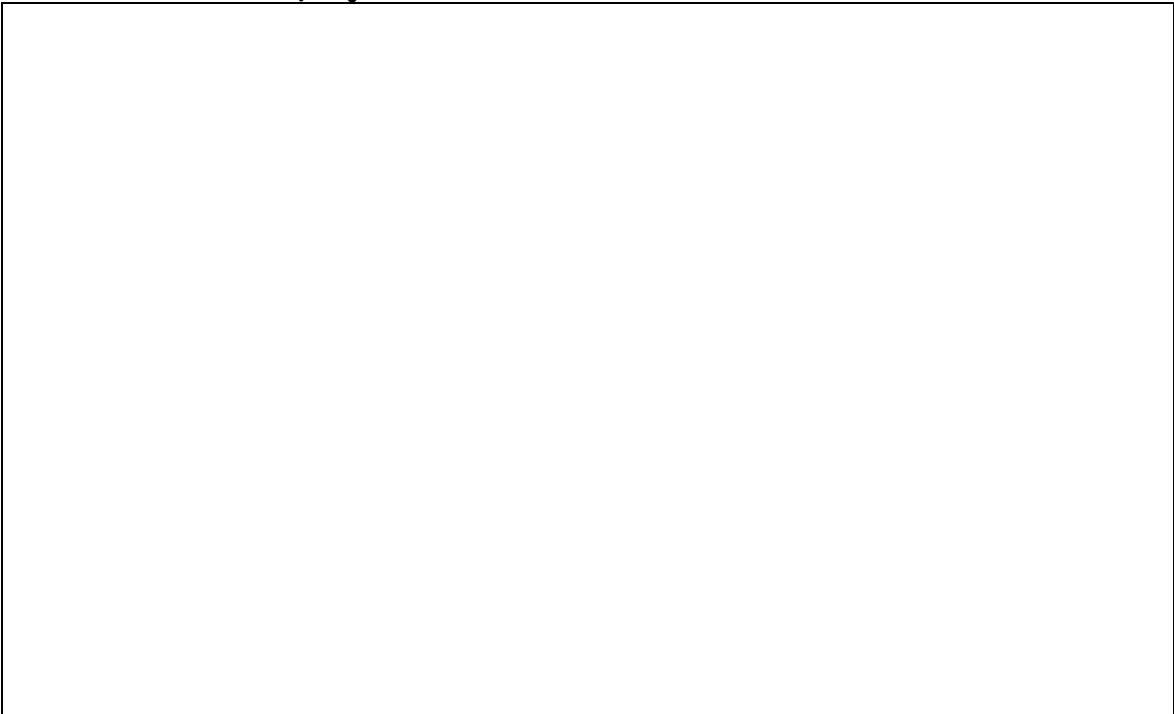
À l'aide des mots clés, identifie clairement ce que l'on s'attend à recevoir à la fin du travail.



En te référant aux notes précédentes, discute avec les autres membres de l'équipe et note les éclaircissements. Reformule le problème en tes propres mots si tu le juges pertinent.



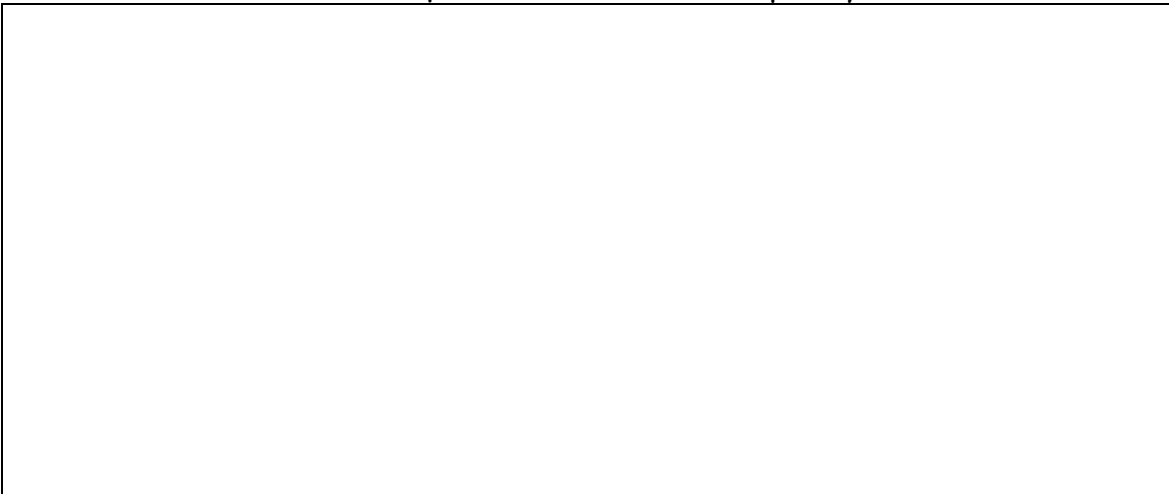
Fais un schéma de construction de l'appareil de mesure que toi et les membres de ton équipe avez l'intention de construire. Idéalement, ce schéma devrait représenter de façon simple l'ensemble de l'appareil, les principales composantes, les dimensions ainsi que le type de matériaux (bois, vis, clous.....). **À noter : ce schéma peut être modifié en tout temps pendant toute la durée du projet.**



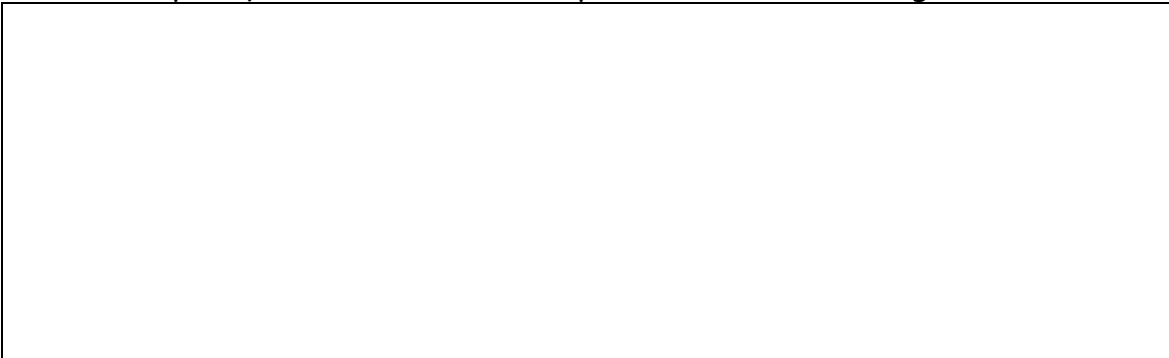
En te basant sur ton schéma de construction, vérifie que le matériel qui est à ta disposition en permettra la réalisation et apportes-y des correctifs si nécessaire. Ensuite fais une liste du matériel que tu utiliseras.



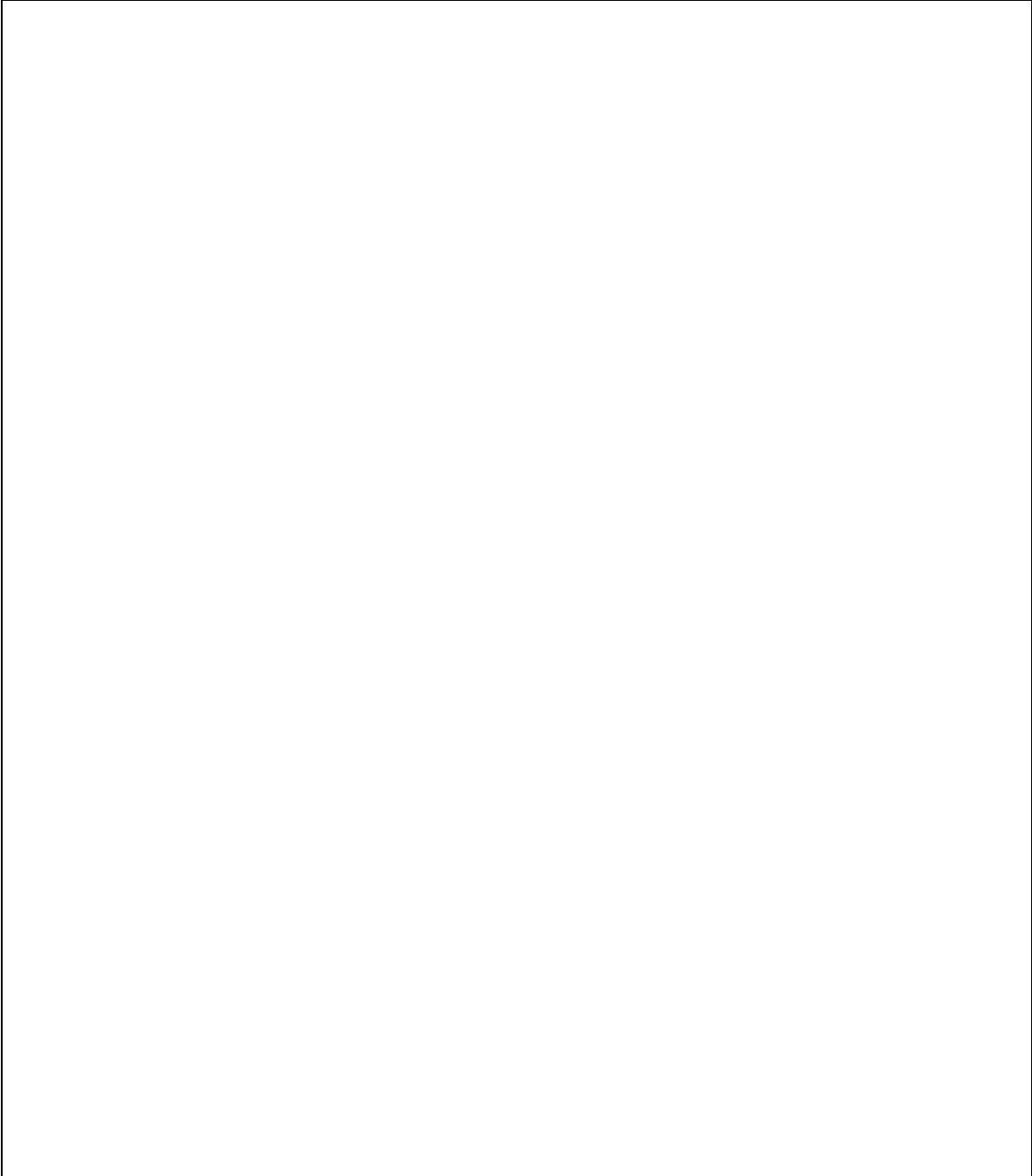
Suite à la construction de votre appareil, note les problèmes que vous avez rencontrés et les solutions que vous avez trouvées pour y remédier.



Selon toi, pourquoi a-t-on mis à ta disposition un écrou de xg ?



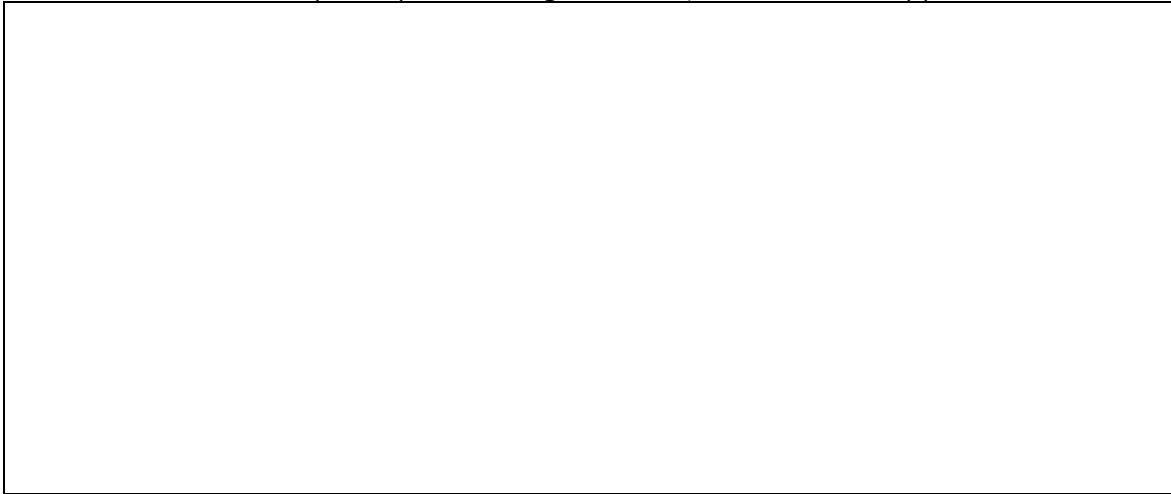
Détermine la masse moyenne d'une pomme. Tu dois consigner toutes les traces de ta démarche.



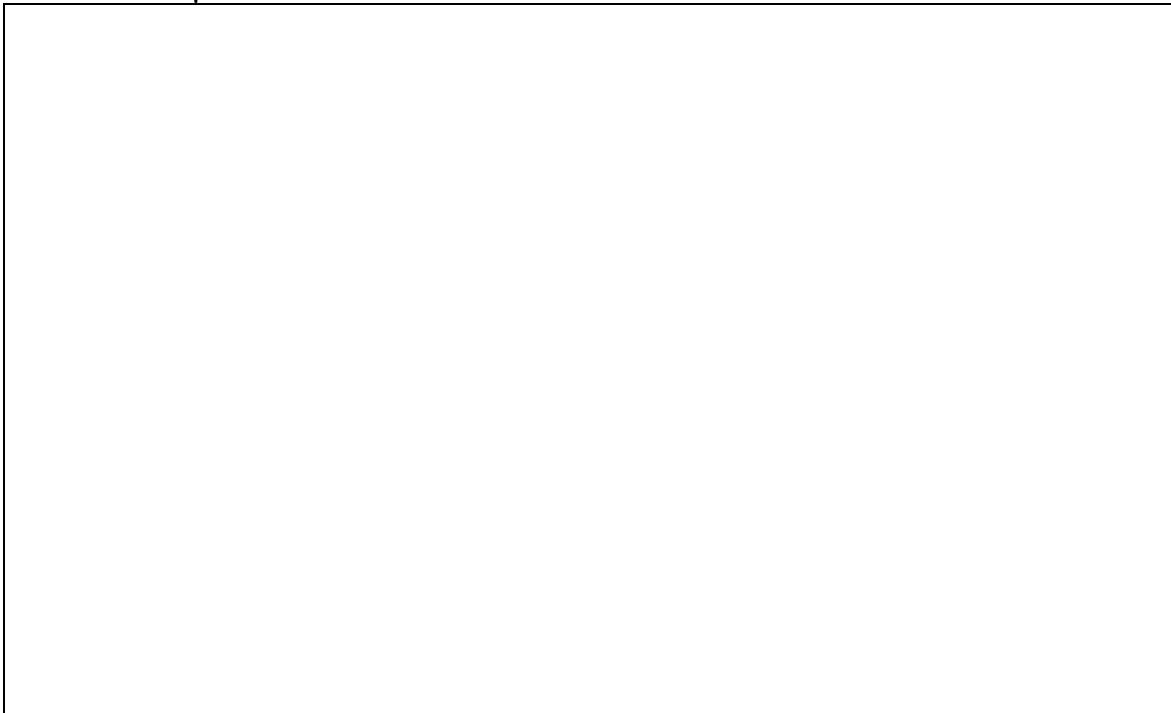
Après avoir inscrit la valeur déterminée par votre équipe dans un tableau de compilation, comparez la masse que vous avez obtenue avec celle des autres équipes et portez un jugement sur l'efficacité de l'appareil que vous venez de construire.

À cette étape, selon votre jugement ou votre degré de satisfaction, vous pouvez ou devez faire un retour sur les étapes précédentes afin d'améliorer votre appareil de mesure et ainsi obtenir une masse qui vous semble plus appropriée.

Faites une liste des principaux changements que vous avez apportés.



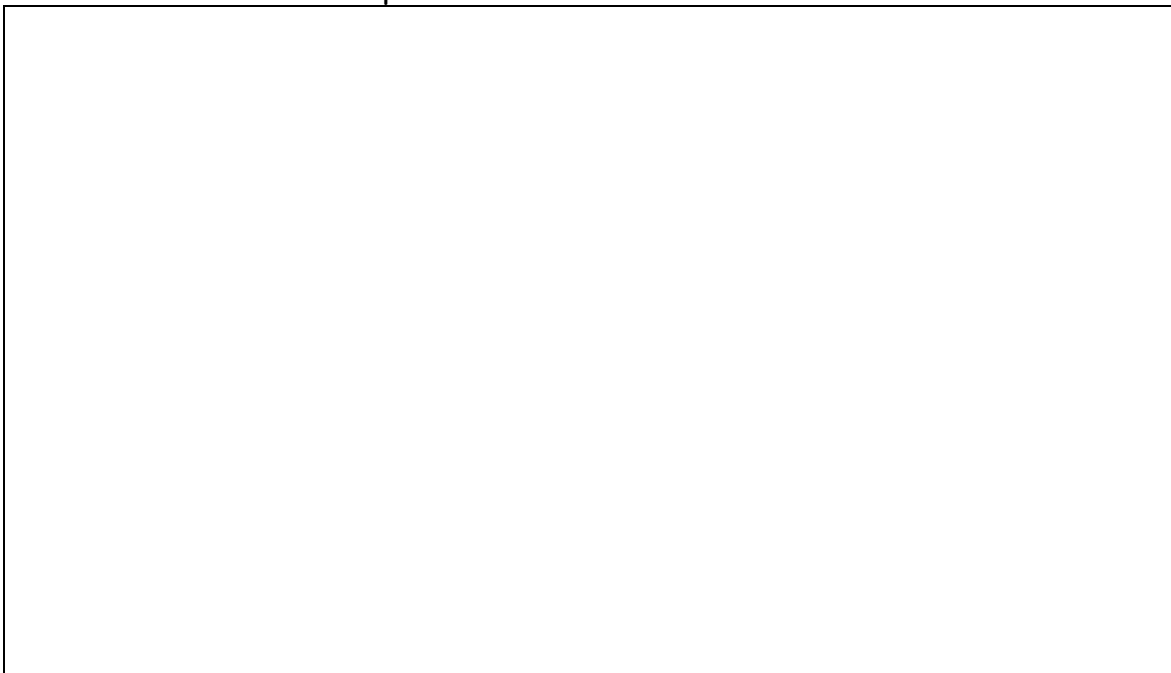
L'appareil de mesure que vous avez construit est probablement basé sur le principe du levier. Faites une recherche et déterminez le type de levier que vous avez utilisé pour construire votre appareil. Notez les points qui vous semblent importants.



Faites un schéma de principe (croquis) représentant les principes de base (pivot, fléau, équilibre, forces) de ce type de levier.



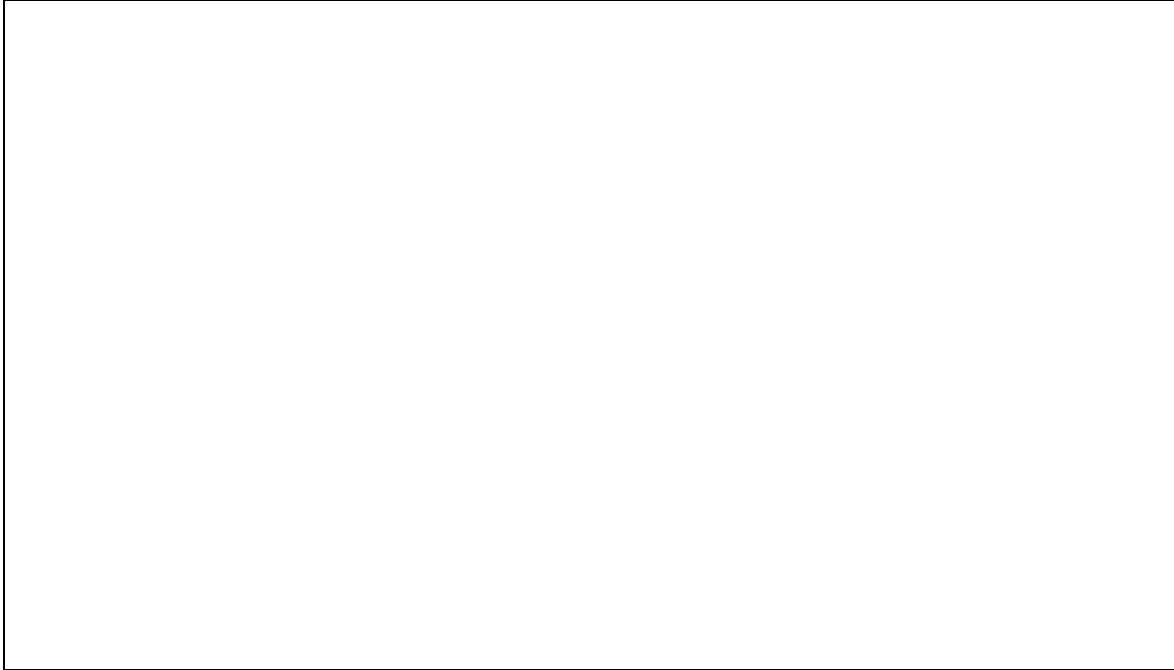
Établis une liste des composantes essentielles et associe leur un rôle.



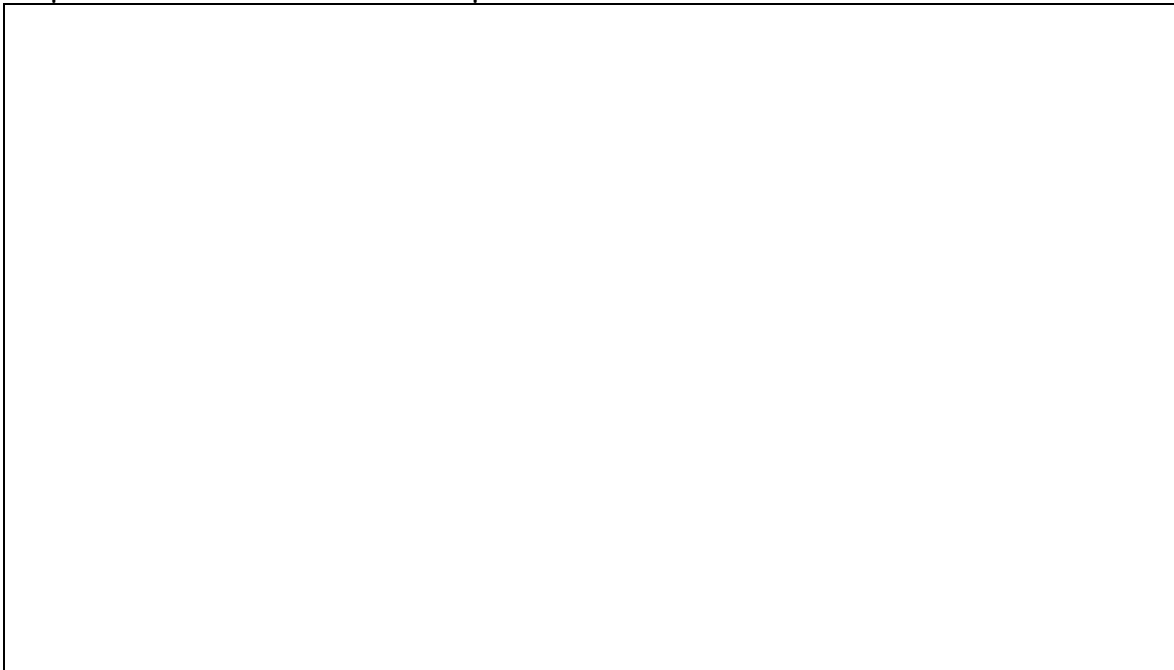
Qu'as-tu appris d'autres à travers ta recherche et que tu aimerais noter?

Maintenant le volet plus technique du projet est terminé, tu es prêt à aborder la dimension sociale du projet. À cette étape, il t'est fortement conseillé de relire la mise en situation de départ.

En te basant sur les circulaires publicitaires des principaux super marchés (IGA, PROVIGO, MÉTRO...) trouve le coût approximatif des pommes au Kg.




Établis à partir des mesures de masses obtenues lors de ton expérimentation, le coût d'une pomme.



Discutez en équipe de la pertinence du coût unitaire établi précédemment en fonction de la mise en situation. Déterminez et justifiez, à l'aide de quelques points, le prix définitif de vente.

Cherche sur internet des causes humanitaires pour lesquelles tu jugerais pertinent de verser les profits de votre vente de pommes. Fais une liste des principales causes retenues ainsi que des coordonnées accompagnées d'une brève description.

Échange avec les autres membres de l'équipe les fruits de vos recherches et arrêtez votre choix sur une cause. Notez le choix définitif de votre cause et justifiez-la à l'aide de quelques points.

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for students to write their findings and justify their chosen cause.

Communication orale

En tant que membres d'un organisme d'aide humanitaire, vous faites part au groupe de votre classe de toutes les démarches que vous avez entreprises pour réaliser votre projet d'aide humanitaire.

Les questions suivantes vous aideront à construire le plan de votre exposé oral.

Durée de l'exposé : 6 à 8 minutes (2 minutes par personne)

Date prévue : _____

Quel est le nom et le rôle de votre organisme d'aide humanitaire?

Quelle est la situation de départ présentée à votre organisme?

Quelles sont les différentes étapes que vous avez suivies pour répondre à la situation de départ?

Faites une brève description de votre appareil de mesure.

Quels problèmes avez-vous rencontrés lors de sa construction? Et quelles solutions avez-vous trouvées?

Problèmes :

Solutions :

Qu'avez-vous appris ou découvert lors de la construction de votre appareil?

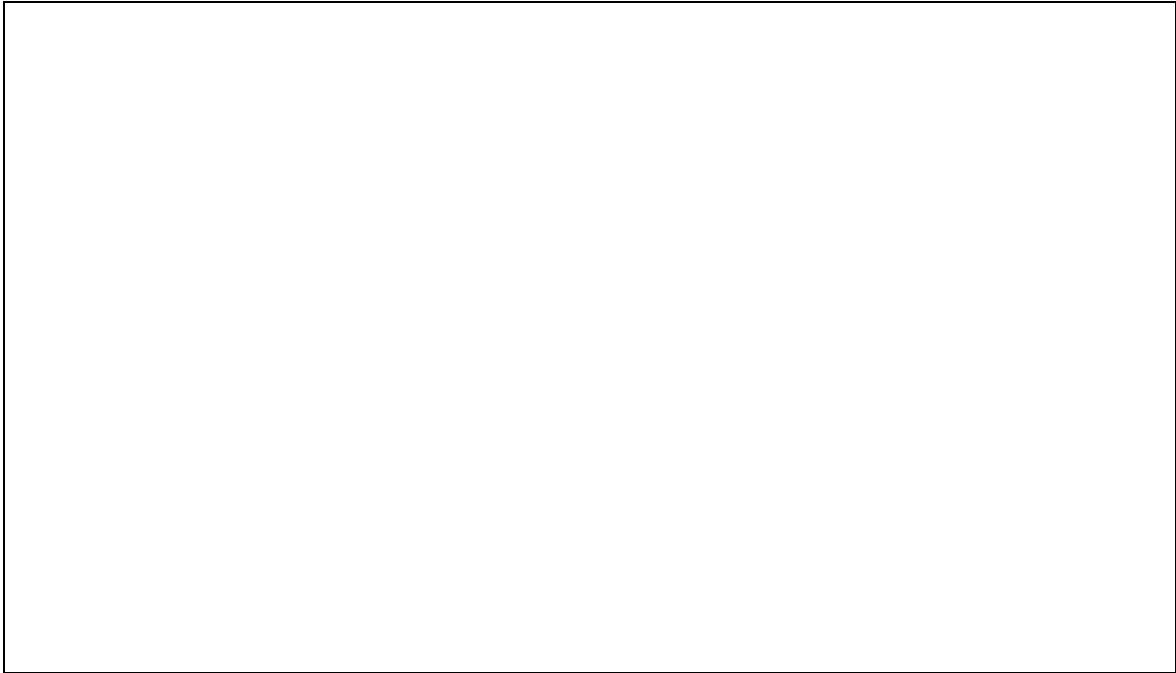
À combien avez-vous fixé le prix unitaire d'une pomme et pourquoi?
(Vous ferez alors une démonstration de votre appareil.)

À quelle cause avez-vous choisi de venir en aide?

Quelles sont les raisons qui expliquent votre choix? (Donnez-en au moins 3)

Que retirez-vous de l'expérience que vous avez vécue lors de ce projet?
(construction de votre appareil de mesure, choix d'une cause humanitaire,
travail d'équipe, etc.)

Afin d'enrichir le vocabulaire de votre présentation, construisez un champ lexical d'au moins 20 mots et/ou expressions.

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write a lexical field of at least 20 words or expressions.

Le plan de votre exposé oral

Écrivez les idées dans un ordre structuré. Ensuite, déterminez ce que dira chaque membre de votre équipe. N'oubliez pas de vous faire des fiches aide-mémoire.

Introduction

--

Développement

Conclusion

--

Compétence 1 du programme disciplinaire sciences et technologie → Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique (PdF, p.277)

Objet d'évaluation :
Composante 4 → Analyser ses résultats ou sa solution

Échelon	Appréciation
4	<p><u>Dans le cahier de l'élève</u>, celui-ci a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • noté les observations ou les résultats de tests ayant permis de prévoir les limites d'efficacité de son prototype (ex.: mesures de la masse d'objets plus lourds et moins lourds) • noté la masse d'une même pomme plusieurs fois en ayant obtenu des résultats convergents • proposé plus d'une amélioration effective pour son prototype <p><u>Lors de la communication orale</u> l'élève a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • calibré son appareil et a utilisé correctement les écrous
3	<p><u>Dans le cahier de l'élève</u>, celui-ci a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • noté des observations lui permettant de prévoir les limites d'efficacité de son prototype sans toutefois les avoir vérifiés expérimentalement • Noté la masse obtenue pour la pomme • Proposé au moins une amélioration effective pour son prototype <p><u>Lors de la communication orale</u> l'élève a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • calibré son appareil et a utilisé correctement les écrous
2	<p><u>Dans le cahier de l'élève</u>, celui-ci a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • noté aucune observation portant sur les limites d'efficacité de son prototype • noté la masse obtenue pour la pomme • proposé aucune amélioration effective pour son prototype <p><u>Lors de la communication orale</u> l'élève a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • calibré son appareil et a utilisé correctement les écrous
1	<p><u>Dans le cahier de l'élève</u>, celui-ci a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • noté aucune observation portant sur les limites d'efficacité de son prototype . • noté la masse obtenue pour la pomme • proposé aucune amélioration effective pour son prototype <p><u>Lors de la communication orale</u> l'élève a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • omis de calibrer son appareil ou n'a pas utilisé correctement les écrous

Compétence 3 du programme disciplinaire français → Communiquer oralement selon des modalités variés (PdF, p.122)

Objet d'évaluation :
Composante 2 → Intervenir oralement

Échelon	Appréciation
4	<p>Lors de la communication orale, l'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ a structuré sa présentation : en introduction, il a présenté son organisme d'aide (son nom et son rôle) et l'a situé dans un contexte; il a développé tous les aspects du projet (appareil de mesure, cause humanitaire et prix d'une pomme) et leur contenu est approfondi; il a conclu son exposé en exprimant son vécu et/ou son point de vue sur tous les aspects abordés. ▪ a exprimé sa position à chacun des aspects abordés. Il l'a justifiée à l'aide d'arguments pertinents et précisée à l'aide d'exemples. ▪ a fourni des indices linguistiques (alors, premièrement, etc.) signalant l'enchaînement de ses propos et ses idées suivent un ordre logique. ▪ a choisi des mots de vocabulaire précis, variés et qui ont apporté de la richesse au contenu
3	<p>Lors de la communication orale, l'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ a structuré sa présentation : en introduction, il a présenté son organisme d'aide (son nom) et l'a situé dans un contexte; il a développé tous les aspects du projet (appareil de mesure, cause humanitaire et prix d'une pomme); il a conclu son exposé en exprimant son vécu et/ou son point de vue sur au moins deux aspects abordés. ▪ a exprimé sa position à deux des aspects abordés. Il l'a justifiée à l'aide d'arguments et/ou précisée à l'aide d'exemples. ▪ a fourni des indices linguistiques (alors, premièrement, etc.) signalant l'enchaînement de ses propos et ses idées suivent un ordre logique. ▪ A choisi des mots de vocabulaire précis
2	<p>Lors de la communication orale, l'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ a structuré sa présentation : en introduction, il a présenté son organisme d'aide (son nom) sans le situer dans un contexte; il n'a développé que deux aspects du projet; il a conclu son exposé en exprimant son vécu et/ou son point de vue sur au moins un aspect abordé. ▪ a exprimé sa position à deux des aspects abordés. Il l'a justifiée à l'aide d'arguments et/ou précisée à l'aide d'exemples que pour un seul aspect. ▪ a organisé ses idées selon un ordre logique
1	<p>Lors de la communication orale, l'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ a structuré sa présentation : en introduction, il a présenté son organisme d'aide (son nom) sans le situer dans un contexte; il n'a développé que deux aspects du projet dont l'un manque d'approfondissement; il n'a pas conclu son exposé ou l'a conclu qu'en exprimant son vécu ou son point de vue sans établir de lien avec l'un des aspects abordé. ▪ a exprimé sa position à un des aspects abordés. Il n'apporte pas de justification ni de précision ▪ ses idées ne sont pas organisées selon un ordre logique.