

APOTIC@RIUM.CITY

RÉALISATION ET INTÉGRATION

LE TEST POUR CONTRÔLER L'ÉPAISSEUR



GUIDE DE L'ENSEIGNANT ET CORRIGÉ

Mise à jour – Mars 2014

GUIDE DE L'ENSEIGNANT – LE TEST POUR CONTRÔLER L'ÉPAISSEUR

Au cours de l'activité **Le test pour contrôler l'épaisseur**, l'élève sera amené à concevoir un dispositif d'amplification du mouvement dans le but de mesurer l'épaisseur d'un comprimé. L'élève découvrira aussi les compétences et les possibilités d'emploi liées aux tâches qu'il aura réalisées.

Dans les pages qui suivent, vous trouverez tous les outils nécessaires à la réalisation de l'activité **Le test pour contrôler l'épaisseur**. Voici les différentes sections de ce document :

- Lien avec les programmes ST et ATS (p. 1 et 2)
- Déroulement (p. 3)
- Notes pédagogiques (p. 3 à 6)
- Corrigé (p. 7 à 20)
- Grille d'évaluation (p. 21)

LIEN AVEC LES PROGRAMMES ST ET ATS

Intention pédagogique :

Amener l'élève à concevoir un dispositif pouvant mesurer l'épaisseur d'un comprimé, le plus précisément possible, en respectant les contraintes du cahier des charges fourni.

Démarches, stratégies, attitudes et techniques :

Démarche	Démarche technologique de conception
Stratégie	Explorer diverses pistes de solution
Attitudes	Considération de solutions originales Coopération efficace
Techniques	Schématisation Utilisation sécuritaire des machines et des outils (scie à ruban, perceuse, ponceuse, marteau, tournevis, pinces, etc.) Mesurage et traçage Usinage (sciage, perçage, limage, dénudage et épissures, soudure à l'étain ou au plomb, etc.) Finition Vérification et contrôle Montage et démontage Fabrication d'une pièce

Compétence disciplinaire mobilisée

CD1 – Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique

Concepts prescrits mobilisés :

Univers technologique

Langage des lignes

- Formes de représentation
- Standards et représentation

Ingénierie mécanique

- Fonction, composantes et utilisation des systèmes de transformation du mouvement (vis et écrou, cames, bielles, manivelles, coulisses et systèmes bielle et manivelle, pignon et crémaillère)

Fabrication

- Façonnage (machine et outillage) **ATS**
- Fabrication (Ébauchage et finition, caractéristiques du traçage) **ATS**
- Mesure (mesure directe (règle)) **ATS**

DÉROULEMENT

Parties de l'activité	Mode de travail	Nombre de périodes requises	Page du guide de l'élève	Composante de l'évaluation
Partie 1 : L'épaisseur	Individuel ; en groupe pour la mise en commun des réponses	Une période	p. 1 et 2	
Partie 2 : Conception technologique (élaboration d'un plan d'action)	En groupe ; en équipe de 4		p. 2 à 7	CD1 - Cerner un problème CD1 - Élaborer un plan d'action
Partie 3 : Conception technologique (mise en œuvre du plan d'action)	En équipe de 4	Quatre périodes	p. 8 à 10	CD1 - Concrétiser le plan d'action CD1 - Analyser les résultats
Intégration – Le test pour contrôler l'épaisseur	Individuel		p. 11	
Intégration – Un univers de professions	Individuel ; en groupe pour la mise en commun des réponses		p. 12	

NOTES PÉDAGOGIQUES**Notes générales**

Avant de réaliser cette activité de la section **Réalisation et intégration**, il vous faut préalablement avoir effectué l'activité de **Préparation**. Si vous avez déjà fait la **Préparation** dans le cadre d'une autre activité, il n'est pas nécessaire de la refaire.

Le nombre de périodes requises est donné à titre indicatif seulement. Il peut varier en fonction des besoins de chaque classe.

Bien que certains concepts prescrits mobilisés soient exclusifs au programme **ATS**, les élèves du programme **ST** peuvent aussi réaliser la totalité de l'activité car la démarche technologique de conception est commune aux deux programmes.

Réalisation**Partie 1 : L'épaisseur**

Mode de travail : Individuel et en groupe

Durée : Environ 5 minutes

Pages du guide de l'élève : p. 1 et 2

- Demander aux élèves de répondre aux questions à l'aide des connaissances qu'ils ont acquises en jouant au jeu vidéo *Apotic@rium.City*.
- Animer une mise en commun des réponses, en grand groupe, afin que tous les élèves aient la même définition de ce qu'est l'épaisseur et le test pour contrôler l'épaisseur.

Partie 2 : Conception technologique (élaboration d'un plan d'action)

Mode de travail : En groupe et en équipe de 4

Durée : Environ une période

Pages du guide de l'élève : p. 2 à 7

- Présenter la mise en situation et la vidéo aux élèves, en grand groupe. La vidéo montre le fonctionnement d'un appareil pour contrôler l'épaisseur d'un comprimé (micromètre). Elle est disponible sur Internet, à l'adresse suivante : <https://youtu.be/-bj7G2H5AMI>.
- Demander aux élèves de répondre à la première question.
- Lire attentivement le cahier des charges avec les élèves. Tous doivent comprendre les impératifs demandés.
- Adapter la liste de matériaux et la liste d'outils selon les disponibilités de l'école.
- Demander aux élèves de répondre aux différentes questions.
- Attention, l'exemple fourni dans le corrigé ne constitue pas une réponse attendue. Il s'agit d'un prototype conçu par un conseiller pédagogique en science et technologie. Les élèves doivent utiliser leur créativité afin de concevoir leur propre prototype, qui ne ressemblera peut-être pas du tout à celui de l'exemple.
- À la question 4, il peut être pertinent de réviser avec les élèves la liste des symboles utilisés dans les schémas de principe située en annexe du guide de l'élève.
- À la question 5, spécifier aux élèves qu'ils ne doivent pas écrire un guide d'utilisation, mais plutôt un texte décrivant les principes technologiques de leur prototype.
- Vérifier la pertinence des réponses à la question 6 avant de poursuivre l'activité car les élèves devront fabriquer leur prototype à partir de celles-ci.

Partie 3 : Conception technologique (mise en œuvre du plan d'action)

Mode de travail : En équipe de 4

Durée : Entre 3 et 4 périodes

Pages du guide de l'élève : p. 8 à 10

- Demander aux élèves de fabriquer leur prototype en suivant les étapes de fabrication qu'ils ont rédigées.
- Fournir à chaque équipe 5 comprimés du même lot, en mentionnant la norme d'épaisseur pour ce lot.

Comment se procurer les comprimés *Apotic@rium.City*

Pour vous procurer les comprimés *Apotic@rium.City*, il suffit de contacter Pharmabio Développement. Vous recevrez différents lots de comprimés afin de réaliser les nombreuses activités pédagogiques de ce guide. Une fiche contenant les normes de fabrication des comprimés vous sera aussi remise.

Téléphone : (450) 629-8885

Les comprimés vous sont offerts gracieusement par Pharmabio Développement et le Collège Gérald-Godin. Seuls les frais de livraison sont requis. Il est toutefois possible de récupérer les comprimés en main propre, sans aucun frais.

- Demander aux élèves de répondre aux différentes questions.
- Après la question 4, préciser aux élèves qu'ils doivent ajuster leur prototype jusqu'à ce que les mesures obtenues lors de la mise à l'essai soient conformes à la norme de fabrication. Ce n'est qu'après ces ajustements qu'ils pourront poursuivre l'activité.
- À la fin de l'activité, il est possible de demander aux élèves de présenter leur prototype au reste de la classe. Leur demander de mesurer l'épaisseur d'un même comprimé afin d'observer la variabilité des appareils.
- Rassembler tous les prototypes en vue de l'évaluation.

Intégration

Le test pour contrôler l'épaisseur

Mode de travail : Individuel

Durée : Environ 10 minutes

Pages du guide de l'élève : p. 11

- Demander aux élèves de répondre aux différentes questions.

Un univers de professions

Mode de travail : Individuel et en groupe

Durée : Environ 10 minutes

Pages du guide de l'élève : p. 12

- Demander aux élèves de répondre individuellement aux différentes questions.
- Animer une mise en commun des réponses, en grand groupe, afin que tous puissent élargir leurs horizons dans ce contexte d'approche orientante.

RÉALISATION – LE TEST POUR CONTRÔLER L'ÉPAISSEUR**Conception technologique d'un dispositif d'amplification du mouvement**

Avant de commercialiser un médicament sous la forme d'un comprimé, il faut s'assurer de sa qualité. Divers tests sont nécessaires afin d'effectuer le contrôle de la qualité d'un médicament. Par exemple, il faut vérifier que le comprimé ne se cassera pas dans son emballage, ou encore qu'il sera facile à digérer. Bref, il faut s'assurer que le médicament respecte les normes de fabrication.

Partie 1 : L'épaisseur

Sers-toi des connaissances que tu as acquises dans le jeu pour répondre aux questions suivantes.

1. Coche la bonne définition du **test pour contrôler l'épaisseur**.

<input type="radio"/>	Ce test physique vérifie que vos comprimés conserveront leur forme initiale durant le transport.
<input type="radio"/>	Après avoir déposé vos comprimés dans un petit bassin qui contient une solution semblable à celle que l'on retrouve dans l'estomac ou l'intestin, ce test analyse la concentration de l'actif en respectant avec exactitude le délai de temps prescrit.
<input type="radio"/>	Ce test physique vérifie, selon la norme de fabrication, si vos comprimés réagissent tous de la même manière à l'attraction terrestre.
<input checked="" type="radio"/>	Ce test physique vérifie si vos comprimés ont tous la même dimension et répondent à la norme de fabrication.
<input type="radio"/>	Ce test analyse, en respectant un délai de temps précis, si vos comprimés se dégradent complètement lorsqu'ils sont plongés dans une solution semblable à celle de l'estomac ou de l'intestin.
<input type="radio"/>	Ce test physique détermine si le niveau de compression des comprimés respecte la norme de fabrication.

2. Définis le terme « épaisseur » en tes propres mots.

Une des trois dimensions d'un solide, opposée à la longueur et à la largeur.

Partie 2 : Conception technologique (élaboration d'un plan d'action)

Malheur ! Tous les appareils servant à mesurer l'épaisseur des comprimés du laboratoire d'Apotic@rium.City sont inutilisables. Le premier a été prêté à une école qui veut comprendre son fonctionnement, le deuxième est brisé et le troisième, récemment acheté, n'a pas encore été livré. Le spécialiste en assurance de la qualité ne peut donc pas faire son travail adéquatement. S'il ne fait pas rapidement ses tests de contrôle de la qualité sur les médicaments, leur production devra s'arrêter. Il demande donc ton aide afin de créer un appareil de remplacement. Pour t'aider, une vidéo montrant le fonctionnement de l'appareil est fournie.

1. À quoi servira ton prototype ?

Mon prototype servira à mesurer l'épaisseur des comprimés.

Afin de bien concevoir ton prototype, lis le cahier des charges présenté ci-dessous. N'hésite pas à t'y référer tout au long de l'activité.

Cahier des charges pour la conception du prototype

Au regard du **milieu humain** :

- Le prototype doit être actionné manuellement et il doit se manipuler facilement.

Au regard du **milieu technique** :

- Le prototype doit permettre de mesurer l'épaisseur d'un comprimé au millimètre près.
- La valeur mesurée doit toujours être la même pour un même comprimé et elle doit être située sur une échelle graduée.
- Le prototype doit présenter un mécanisme de transformation du mouvement et maintenir le comprimé en place lors de la mesure.

Au regard du **milieu industriel** :

- Le prototype doit être totalement réalisable dans un local de science et technologie du 2^e cycle du secondaire.
- Il doit être réalisé uniquement avec les matériaux et matières premières mis à votre disposition.
- Il est à noter que pour des raisons de solidité, les matériaux tels que gommette, ruban adhésif et élastiques ne doivent pas servir à effectuer des liaisons.

Matériaux disponibles (à compléter selon les directives de ton enseignante ou de ton enseignant)

- Baguettes de bois de différentes tailles
- Planches
- Vis
- Écrous
- Engrenage

Outils disponibles (à compléter selon les directives de ton enseignante ou de ton enseignant)

2. Utilise l'espace ci-dessous afin de dessiner des croquis qui présentent des idées pouvant servir à la conception de ton prototype.

Croquis #1

Réponses variables.

Croquis #2

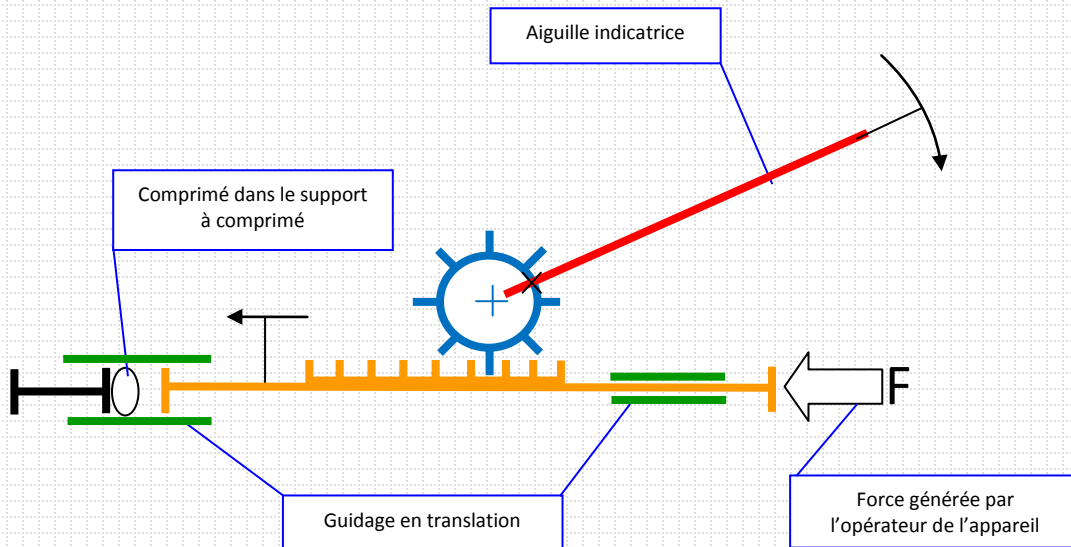
Réponses variables.

3. Encerle le croquis dont tu te serviras pour concevoir ton prototype.

4. Représente le schéma de principe de ton prototype. Ce schéma doit présenter des proportions réalistes sans être nécessairement à l'échelle. Pour t'aider, tu peux utiliser les symboles qui se trouvent à la fin de ce document.

Schéma de principe

Réponses variables selon le prototype des élèves. Exemple :



5. Explique en détail le fonctionnement de ton prototype.

Réponses variables selon le prototype des élèves. Exemple :

L'opérateur tire ou pousse sur la crémaillère afin d'ouvrir ou fermer le support à comprimé. En effectuant un mouvement de translation, la crémaillère entraîne la roue dentée dans un mouvement de rotation. Le mouvement de l'aiguille indicatrice, fixée sur la roue dentée, étant proportionnel à l'ouverture du support à comprimé, celle-ci indique à l'aide d'une échelle graduée l'épaisseur du comprimé une fois qu'il est coincé dans son support.

6. Planifie les étapes de la fabrication des différentes pièces de ton prototype.

a)

Élabore une liste des opérations.

Réponses variables selon le prototype des élèves. Exemple :

1. Scier toutes les pièces de bois.

2. Effectuer l'assemblage des pièces avec des vis et de la colle.

3. Étalonner le dispositif.

b) Précise les matériaux à utiliser, avec leurs dimensions.

Réponses variables selon le prototype des élèves.

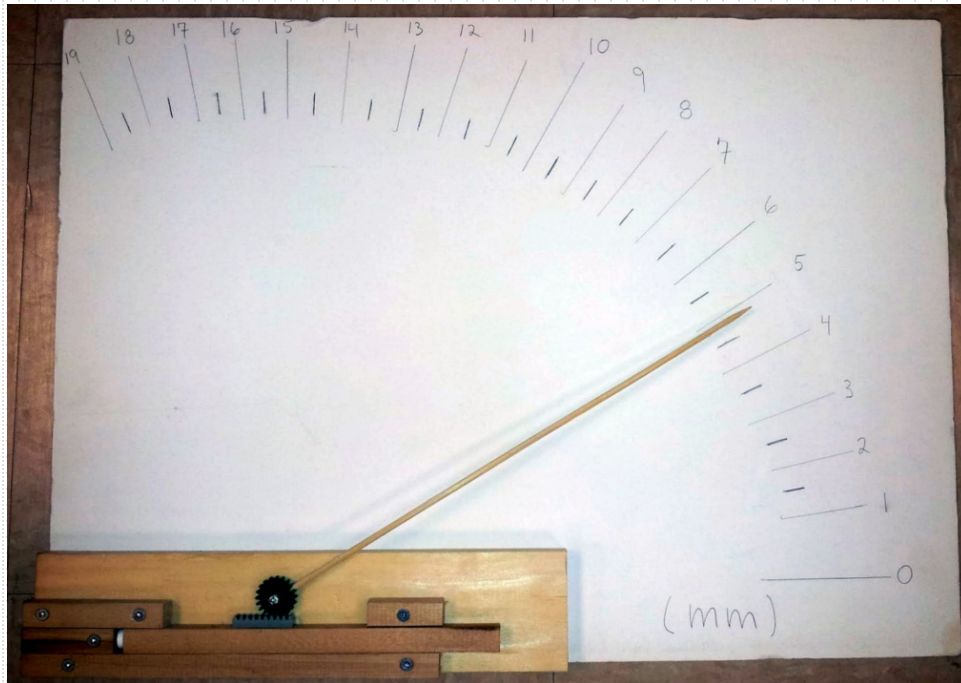
c) Précise les outils à utiliser.

Réponses variables selon le prototype des élèves.

d) Trace le schéma de construction de ton prototype.

Schéma de construction

Réponses variables selon le prototype des élèves. Exemple :



Partie 3 : Conception technologique (mise en œuvre du plan d'action)

Suis maintenant les étapes de fabrication que tu as élaborées lors de la Partie 2. Lorsque ta machine est terminée, tu dois la mettre à l'essai afin de vérifier si elle est conforme à toutes les demandes du cahier des charges.

Ton enseignante ou ton enseignant te remettra un lot de cinq comprimés à tester. Tu devras mesurer leur épaisseur à l'aide de ton prototype.

1. Quel est le numéro de ton lot de comprimés ? Réponse variable.
2. Quelle est la norme d'épaisseur pour ce lot de comprimés ? Réponse variable.
3. Utilise l'espace ci-dessous afin de tracer un tableau de résultats. Remplis-le au fur et à mesure de ta mise à l'essai.

Réponse variable. Exemple :

Épaisseur des 5 comprimés

	Test 1	Test 2	Moyenne
	mm	mm	mm
Comprimé 1			
Comprimé 2			
Comprimé 3			
Comprimé 4			
Comprimé 5			
Moyenne			

4. Est-ce que les mesures obtenues lors de la mise à l'essai sont conformes à la norme de fabrication ? Explique ta réponse.

Réponses variables selon le prototype des élèves.

Si ta réponse est oui, tu peux poursuivre l'activité. Si ta réponse est non, tu dois ajuster ton prototype jusqu'à ce qu'il produise des mesures dans les normes.

5. Identifie trois difficultés rencontrées lors de la conception de ton prototype, ainsi que lors de sa mise à l'essai. Indique les ajustements apportés. Ces difficultés peuvent s'être présentées à l'une ou l'autre des étapes de ta démarche (élaboration du plan, fabrication, assemblage ou mise à l'essai).

[illegible]

6. Quelles améliorations pourraient être apportées à ton prototype pour en améliorer le fonctionnement ? Nomme chacune des améliorations et justifie ta réponse.

Réponses variables selon le prototype des élèves.

INTÉGRATION – LE TEST POUR CONTRÔLER L'ÉPAISSEUR

Le test pour contrôler l'épaisseur

Tu as remis ton prototype au spécialiste en assurance de la qualité afin qu'il effectue le test pour contrôler l'épaisseur des comprimés sur différents lots de médicament.

1. Écris le guide d'utilisation de ton appareil.

Réponses variables selon le prototype des élèves. Exemple :

1. Insérer le comprimé dans son support.

2. Pousser sur le poussoir jusqu'à ce que le comprimé soit coincé dans son support.

3. Prendre la mesure donnée par l'aiguille indicatrice.

2. Voici les résultats obtenus à l'aide de ton appareil. La norme de fabrication pour ce type de comprimé est de 4,35 mm ($\pm 0,50$ mm).

- a) Complète le tableau en calculant les moyennes pour chaque lot de comprimés.

Épaisseur des comprimés des lots 1 et 2

	Lot 1	Lot 2
	mm	mm
Comprimé 1	3,85	4,85
Comprimé 2	2,99	3,94
Comprimé 3	3,99	4,08
Comprimé 4	3,58	4,72
Comprimé 5	4,01	3,90
Moyenne	3,684	4,298

- b) Quel lot de comprimés est conforme à la norme de fabrication ?

Le lot 2 est conforme à la norme de fabrication.

- c) Que risque-t-il de se produire si l'on commercialise le lot de comprimés non conformes à la norme de fabrication ?

Si les comprimés n'ont pas tous une épaisseur dans les normes, cela signifie qu'ils ne contiennent pas tous la quantité adéquate de médicament. Un patient qui avalerait ce comprimé hors norme ne consommerait pas la dose de médicament prescrite, ce qui pourrait nuire à son traitement.

Un univers de professions

Au cours de cette activité, tu as pu en apprendre davantage sur les compétences requises lors d'une conception technologique. Réponds aux questions suivantes afin d'en apprendre un peu plus sur toi-même et sur ton intérêt pour les professions qui mettent à l'honneur la conception technologique.

1. Lorsque tu travailles en équipe, as-tu tendance à diriger le travail ou à suivre des consignes de tes coéquipiers ?

Réponse variable selon les élèves.

2. De quoi es-tu le plus fier dans ce travail de conception ?

Réponse variable selon les élèves.

3. Parmi tous les métiers et professions qui existent, à quels métiers ou professions peux-tu associer la tâche de concevoir des prototypes ?










Plusieurs réponses possibles. Exemples : Ingénieur industriel, ingénieur mécanique.

4. Aimerais-tu concevoir des objets dans le cadre de ton futur travail ? Si oui, quel genre d'objets aimerais-tu concevoir ?

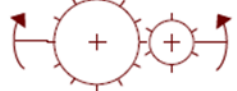
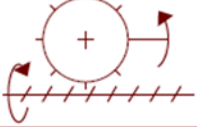

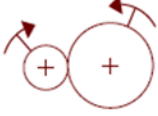
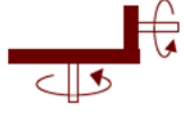
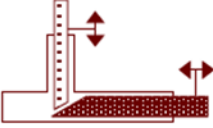

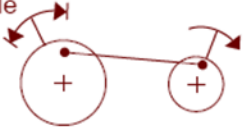
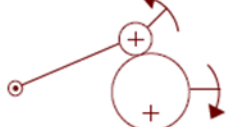
Réponse variable selon les élèves.

Annexe – Symboles utilisés dans les schémas de principe

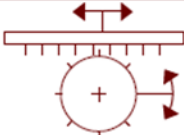
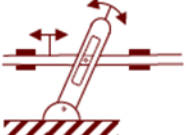
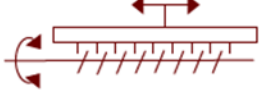

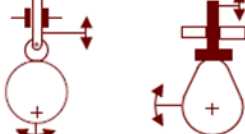



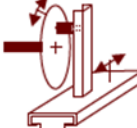
Le mouvement et la force

Mouvements		Forces	
Le mouvement se caractérise par le changement de position d'un corps par rapport à un autre corps, appelé système de référence fixe ou mobile.		On appelle force toute cause capable d'agir ou de produire un effet ou encore toute action modifiant l'état de repos ou de mouvement d'un corps.	
Translation rectiligne dans un sens		Force qui a tendance à ÉTIRER les corps ou à les TIRER.	
Translation rectiligne dans deux sens		Force qui a tendance à SERRER les corps ou à les POUSSER.	
Rotation dans un sens		Force qui a tendance à COUPER les corps.	
Rotation dans deux sens		Force qui a tendance à TORDRE les corps.	
Hélicoïdal			

La transmission du mouvement

TRANSMISSION DU MOUVEMENT: C'est la communication d'un même mouvement d'un organe à un autre, avec variation possible de la vitesse	Engrenages 
Roue et vis sans fin 	Poulies et courroie 
Roues de friction (côte à côte) 	Roues de friction (verticale et horizontale) 
Système de coins 	Chaîne et roues dentées 
Manivelle-bielle-manivelle 	Came et galet 

La transformation du mouvement

TRANSFORMATION DU MOUVEMENT: C'est l'action mécanique qui change la nature du mouvement. (Rotation à translation ou Translation à rotation)	Pignon et crémaillère 
Manivelle et coulisse 	Vis et crémaillère 
Bielle et manivelle 	Came et galet 
Vis et écrou 	Vis et écrou 
Vis et écrou 	Manivelle et coulisse 

Grille d'évaluation ST et ATS – Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique

Critère d'évaluation	Moment de l'évaluation	GRILLE D'ÉVALUATION DE L'ÉLÈVE :				
Critère 1 : Cerner un problème (25 %)	Partie 2 : Conception technologique (élaboration d'un plan d'action) Questions 4 et 5	Représente et explique clairement toutes les caractéristiques du fonctionnement du prototype et précise les relations entre les composants. 25	Représente et explique clairement la plupart des caractéristiques du fonctionnement du prototype et précise partiellement les relations entre les composants. 20	Représente et explique certaines caractéristiques du fonctionnement du prototype. 15	Ébauche et explique sommairement quelques caractéristiques du fonctionnement du prototype. 10	Ébauche et mentionne des caractéristiques sans liens avec le fonctionnement du prototype. 5
Critère 2 : Élaborer un plan d'action (25 %)	Partie 2 : Conception technologique (élaboration d'un plan d'action) Question 6	Formule clairement la situation et indique de façon complète tous les principes scientifiques à considérer. 25	Formule la situation. Un principe scientifique (ou technique) important est oublié. 20	Formule la situation. Deux principes scientifiques (ou techniques) importants sont oubliés. 15	Présente un nombre insuffisant de pièces et ne précise que partiellement les matériaux, les dimensions et les outils utilisés. 10	Présente un nombre insuffisant de pièces et ne précise que partiellement et de façon incorrecte les matériaux, les dimensions et les outils utilisés. 5
Critère 3 : Concrétiser le plan d'action (25 %)	Partie 3 : Conception technologique (mise en œuvre du plan d'action) Question 5	Énumère trois difficultés rencontrées et les ajustements appropriés faits au cours de la conception de son prototype. 25	Énumère deux difficultés rencontrées et les ajustements appropriés faits au cours de la conception de son prototype. 20	Énumère deux difficultés rencontrées et propose des ajustements partiels ou énumère une difficulté rencontrée et propose un ajustement approprié. 15	Indique une difficulté rencontrée et un ajustement partiel. 10	Indique une difficulté rencontrée sans proposer d'ajustement. 5
Critère 4 : Analyser les résultats (25 %)	Partie 3 : Conception technologique (mise en œuvre du plan d'action) Question 6	Justifie rigoureusement sa réponse quant à l'aspect de son prototype qui aurait pu être amélioré. 5	Justifie adéquatement sa réponse quant à l'aspect de son prototype qui aurait pu être amélioré. 4	Justifie partiellement sa réponse quant à l'aspect de son prototype qui aurait pu être amélioré. 3	Justifie insuffisamment sa réponse quant à l'aspect de son prototype qui aurait pu être amélioré. 2	Présente un aspect sans justification valable. 1
	Partie 3 : Conception technologique (mise en œuvre du plan d'action) Remise du prototype	Présente un prototype fonctionnel qui possède toutes les caractéristiques mentionnées dans le cahier des charges. 20	Présente un prototype fonctionnel qui possède les principales caractéristiques mentionnées dans le cahier des charges. 16	Présente un prototype qui possède quelques caractéristiques conformes au cahier des charges. 12	Présente un prototype qui possède des caractéristiques plus ou moins conformes au cahier des charges. 8	Présente un prototype dont les caractéristiques sont non conformes au cahier des charges. 4