

Education par la Technologie - LE MOBILE COULISSANT

Education Par la Technologie.

Outils d'accompagnement du nouveau programme. « Mode d'emploi » .

Afin d'apporter une aide concrète à l'exploitation du nouveau programme, des outils pédagogiques, à destination des professeurs chargés du cours sont disponibles dès à présent. D'autres séquences viendront progressivement s'y ajouter, enrichissant ainsi cette sorte de « boîte à outils ».

Il est évident que ces documents n'ont aucun caractère prescriptif : ils sont seulement **exemplatifs**, avec pour seule ambition d'apporter plus de clarté dans la manière de mettre en œuvre la démarche de résolution de problèmes techniques, et de montrer explicitement le lien entre les séquences proposées et les compétences désormais «soclées ».

Ces différents outils peuvent être utilisés indépendamment les uns des autres. Ils ont en effet été conçus de façon à se suffire à eux-mêmes, et ne nécessitent donc pas d'être exploités dans un ordre donné. La plupart d'entre eux - élaborés avec un minimum de moyens - ont déjà été expérimentés en classe, et leur durée ne doit pas excéder 6 à 8 h de cours.

Enfin, on remarquera que chacune des quatre portes d'entrée a été exploitée. Les professeurs sont bien sûr invités à produire d'autres séquences, en respectant le même esprit et en les adaptant aux spécificités de leurs élèves et de leur(s) école(s). Toutes ces productions – après validation par le secteur – permettront d'alimenter la « boîte à outils », laquelle est bien sûr mise à disposition de tous les professeurs d'Education Par la Technologie, par le biais du site : <http://www.segec.be>

Les membres du groupe à tâche.

Le responsable de secteur.
jean.tefnin@caramail.com
0496/12.50.67

5^{ème} exemple de séquence (PE 1).

« Concevoir et réaliser, dans un cadre donné, un mobile coulissant en vue d'une performance déterminée »

(Domaine technologique : structures et mécanismes)

PREALABLES.

- Cette séquence est développée suivant le schéma de la grille de lecture se trouvant en annexe 1. Rappelons que cette grille n'est qu'un exemple, et que d'autres peuvent être créées, pour autant que la démarche de résolution de problèmes techniques (voir programme) soit bien celle qui est mise en œuvre.
- Dans un souci d'apprentissage efficace, il est proposé de travailler cette séquence en sous-groupes de 4 élèves.
- Au niveau de l'outillage de base, il est entendu qu'il reste à la disposition des élèves pour leur réalisation.
- Un matériel de base est commun à tous les groupes. Il est fourni par le professeur. Toutefois, l'initiative est laissée à chacun des groupes de le compléter par un matériel de leur choix.

Matériel de base :

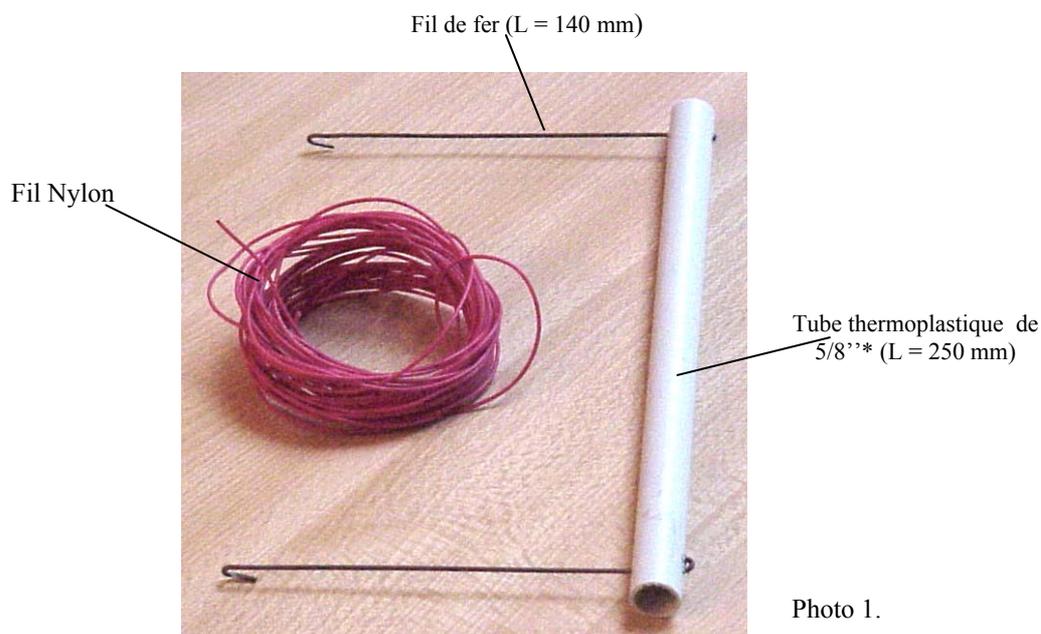


Photo 1.

Remarques :

- Les différents éléments constitutifs de ce matériel de base sont en vente dans tout magasin de bricolage.
- Ce matériel peut aussi être obtenu déjà monté, tel que le montre la photo ci-dessus. Renseignements auprès du responsable de secteur (voir références p. 1).

* 5/8'' = 5/8 de pouce. Le pouce, unité de longueur anglosaxonne, n'est pas reprise dans le système international d'unités. Elle reste cependant une unité à caractère pratique, encore relativement fréquente. 1'' équivaut à 25,4 mm.

Présentation de la situation problème technique.

MISE EN SITUATION.

En l'absence des élèves, le professeur a tendu le fil horizontalement entre deux murs de la classe, à une hauteur approximative de 1,50m, et y a suspendu le mobile (photo 2).

Ce montage constitue un objet inconnu des jeunes. Nul doute qu'il va susciter curiosité et étonnement de leur part ! En réponse à leurs questions, le professeur peut lancer le défi.



Photo 2.

ENONCE DU DEFI.

« Comment faire pour que le mobile coulissant le long du fil se déplace d'une distance minimale de 4 m, à l'aide d'un système technologique ? On peut intervenir uniquement pour le démarrer ».

Appropriation de la situation problème technique.

Dans tous les cas de présentation de la situation problème technique, il est indispensable que l'élève se l'approprié correctement et totalement. Dans ce cas-ci, on pourrait s'en assurer de la manière suivante :

1. Les élèves sont invités, individuellement, à reformuler (sous quelque forme que ce soit), sur un petit papier (type «Post-it™») le défi qui leur est lancé. Ils le notent également sur leur document (annexe 2).
2. Pendant ce temps, le professeur dessine ou affiche au tableau la cible à 4 zones (identique à celle de l'annexe 2).
3. Lorsque les élèves ont terminé leur reformulation personnelle, l'enseignant relit l'énoncé du défi et l'affiche au centre de la cible.
4. Après avoir confronté leur propre production à celle du professeur, les élèves sont invités à afficher à leur tour leur «Post-it™» dans la zone de la cible qui leur paraît correspondre le mieux à leur reformulation.
5. Il est essentiel à ce stade que l'apprenant, assisté du professeur, puisse justifier (oralement, puis par écrit) le pourquoi de l'endroit d'affichage choisi. Il complète alors l'annexe 2.

Emission d'hypothèses.

Cette phase est celle où l'élève va créer, imaginer, inventer des solutions qui lui semblent plausibles.

1. Individuellement :

l'enseignant pourrait, par exemple, donner la tâche suivante (voir annexe 3) :

- 1.1. Imaginez 4 solutions possibles pour résoudre le défi (sous différentes formes de langage).
- 1.2. Choisissez ensuite la solution qui vous paraît la meilleure.
- 1.3. Justifiez votre choix (minimum 3 raisons).

2. En sous-groupes de 4 élèves :

- 2.1. Chacun exprime les quatre solutions qu'il croit possibles, son choix d'une seule, et le pourquoi de ce choix.
- 2.2. Le groupe retravaille les solutions et en sélectionne une seule, celle qui sera finalement mise en œuvre.
- 2.3. En 5 lignes maximum (voir annexe 3), accompagnées d'un dessin, chaque élève explique le « *Comment ça marche* » selon lui (NB : on ouvre ici la PE 2).

Remarque : *rappelons que, pour un bon fonctionnement du sous-groupe, il est impératif de répartir les différents rôles. Par exemple : un responsable du matériel et de l'outillage, un garant du temps, un régulateur de la parole, et un recentreur de tâche.*

Conception.

AU NIVEAU DU PRODUIT FINI.

Une fois la solution retenue, tout le travail de conception du système doit être mis en œuvre.

Chaque sous-groupe reçoit comme consigne d'élaborer un «cahier des charges», tel que proposé ci-dessous :

Etude du système retenu (voir annexe 4).

- Liste du matériel nécessaire à fabriquer et/ou à se procurer.
- Liste de l'outillage nécessaire.
- Elaboration, sous forme d'organigramme, d'une méthode de travail.

NB : il est évident que chacun des élèves complète ses propres documents.

AU NIVEAU DE LA PRESENTATION DU PRODUIT FINI.

Professeur et élèves peuvent, ensemble, décider du devenir du produit : exposition de fin d'année, présentation à une autre classe, photos pour l'album de classe, etc ; mais aussi pour servir de point de départ à une autre situation-problème technique. A ce sujet, voir extension de cette séquence, p.5.

Un exemple : le professeur décide que, au terme de la réalisation du produit, chacun des groupes présentera sa manière de résoudre le problème technique aux autres groupes de la classe, à des membres de la cellule de direction, à des professeurs de l'école, à d'autres élèves, ...

Pour préparer cette présentation, le professeur de français ne pourrait-il pas aider les jeunes à prendre la parole en public ? ne serait-ce pas là une occasion supplémentaire de donner un sens réel à l'apprentissage de différentes compétences reprises dans le document « Socles de compétences » ?

Il en va de même pour l'intervention d'autres disciplines.

Réalisation.

Lorsque l'étape de conception – dont on ne peut faire l'économie – est terminée, la réalisation proprement dite peut être entamée, conformément « au cahier des charges » défini ci-dessus. Les pièces (simples) seront fabriquées, les différents éléments constitutifs de l'appareil seront assemblés, comme prévu lors de la phase de conception, puis l'ensemble sera testé au niveau de son fonctionnement.

Formalisation.

Cet aspect de la démarche est constamment présent. On peut remarquer que l'élève formalise aux différentes étapes abordées : lors de l'appropriation de la situation-problème technique (annexe 2), lors de l'émission des hypothèses (annexe 3), lors de la conception (annexe 4).

N'oublions pas que l'élève est aussi amené à exprimer ses difficultés, ses réussites, ses craintes, ses façons personnelles d'y remédier, bref ses propres méthodes d'apprentissage.

La suite du développement de cette séquence montrera que la formalisation est encore présente à d'autres moments (annexes 5, 6 et 7).

Ici aussi, l'intervention du professeur de français (notamment) serait tout à fait intéressante !

Régulation.

L'élève régule sans cesse, à toutes les étapes de la démarche de résolution du problème technique, de façon consciente ou non, que le professeur provoque cette régulation ou non.

De plus, réguler s'effectue sous deux formes différentes :

- ◆ Par rapport au produit fini.
- ◆ Par rapport à ses apprentissages.

L'occasion lui a déjà été donnée de réguler, au travers des différents documents de formalisation.

Remarquons que la régulation sous les deux formes citées ci-dessus sont étroitement liées, et donc indissociables.

Les annexes 5 et 7 permettent de faire apparaître une régulation plus structurée.

Composantes historique et sociale.

C'est en fonction des choix de solutions des élèves que le professeur pourra développer la réflexion historique et sociale. Celle-ci porterait par exemple sur l'évolution d'une des technologies retenues, et sur son impact dans notre société actuelle.

Extension possible de la situation-problème technique.

Voici des pistes exploitant des portes d'entrée différentes :

1^{re} piste.

On peut demander à l'élève de formaliser et d'expliquer l'interaction de différents éléments d'une des solutions retenues : soit celle de son propre groupe, soit celle d'un autre groupe.

2^{me} piste.

On peut aussi demander à l'élève de transformer l'objet choisi afin qu'il atteigne une performance autre, telle que, par exemple :

- Parcourir la distance de 4 m en moins de temps qu'initialement.
- Parcourir une plus grande distance.
- Se déplacer le long d'un fil incliné.
- Se déplacer en transportant une charge donnée.
- ...

Comme on peut le voir, une situation problème technique de départ (ici, exploitant la PE 1) peut être source de situations problèmes techniques d'extension, permettant d'aborder d'autres portes d'entrée du programme (PE 2 et PE 4 dans ce cas).

De plus, la PE 3 (« agir afin de supprimer le dysfonctionnement d'un système ») est un passage incontournable dès que le 1^{er} essai de l'objet n'est pas concluant.

Evaluation.

RAPPELS IMPORTANTS.

1. Il ne s'agit pas – cela n'est d'ailleurs pas possible – d'évaluer tous les points de la séquence, mais quelques éléments, parmi ceux qui s'y prêtent le mieux. Ce n'est qu'après avoir exploré les quatre portes d'entrée que toutes les compétences auront été entraînées et évaluées.
2. Compétences et critères ne sont négociables ni par le professeur, ni par l'élève. En effet, cette évaluation est imposée par les socles de compétences. Par contre, c'est bien au professeur qu'il appartient de définir les indicateurs (voir nouveau programme, p. 43) :
 - Soit lui-même, puis il les annonce au groupe.
 - Soit en collaboration avec les élèves (au niveau de la clarification).

Rappelons au passage que le rôle des indicateurs est de fournir le moyen de vérifier si le critère de la compétence concernée a effectivement été atteint par l'élève.

Attention : choisir des indicateurs, c'est aussi fixer le niveau de maîtrise du critère de la compétence visée.

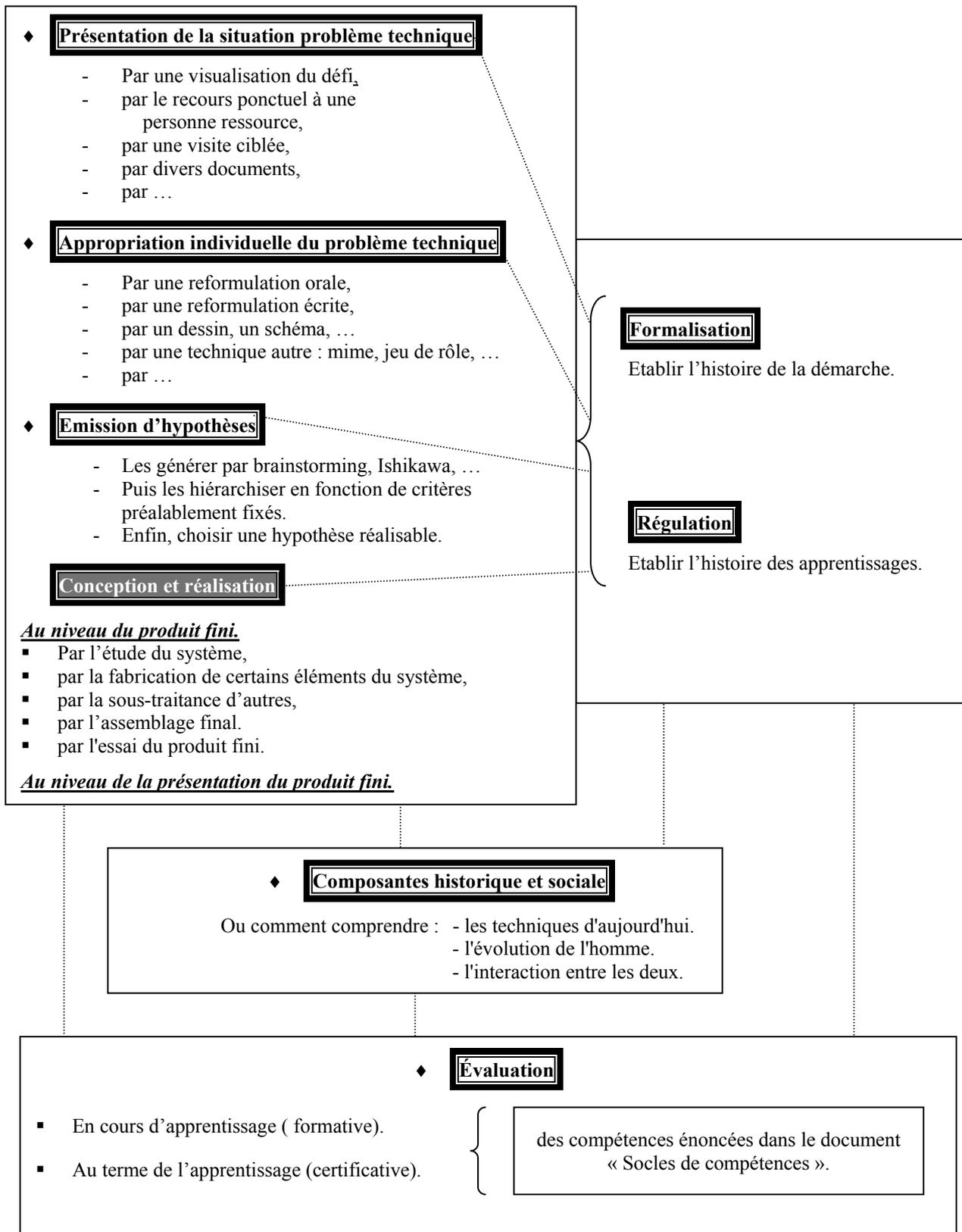
Un exemple d'évaluation (formative ou sommative) des compétences est proposée à la page suivante, sous forme d'un tableau, donnant ainsi une vue générale de ce qu'il est possible de mesurer.

On trouvera également en annexe un exemple de grille d'**auto évaluation**. Cette grille est très importante, car elle offre à l'élève la possibilité de mieux se connaître, de découvrir et d'améliorer la façon dont il fonctionne pour apprendre. Il est donc vivement conseillé au professeur de construire et de multiplier ce type de grille, très utile pour l'évolution cognitive de chacun.

Compét. spécifiques	Critères	Indicateurs (Résultat de l'action)
OBSERVER : <i>Identifier</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir la formulation de la situation problème technique la plus adéquate (orale, écrite, graphique, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Les 4 éléments-clés du défi sont repris au(x) points 2 et/ou 3 de l'annexe 2.
EMETTRE DES HYPOTHESES : <i>Planifier</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Recenser les différentes hypothèses de résolution. • En fonction d'hypothèses recensées par l'élève, les hiérarchiser sur base de critères définis. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Au moins 3 hypothèses de résolution sont émises (textes + dessins) à l'annexe 3. ◆ Une solution est retenue. ◆ Au moins 2 raisons de choix sont données.
REALISER : <i>Modéliser la situation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ordonner chronologiquement les étapes à réaliser, les planifier dans le temps. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ L'organigramme de l'annexe 4 est complété.
REGULER	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier le résultat obtenu, son adéquation aux critères de départ, sa conformité avec la solution recherchée. • Identifier les erreurs et apporter des corrections ou des améliorations éventuelles. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Dans l'annexe 5, la sélection « OUI – NON » est effectuée. ◆ Les cases dépendant du « NON » sont complétées.
STRUCTURER	<ul style="list-style-type: none"> • Formaliser la démarche par un dessin à main levée + les symboles. • Formaliser la démarche dans un langage écrit en respectant la structure propre à la rédaction de textes techniques. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Un dessin avec des symboles a été élaboré. ◆ Un texte reprenant au moins 4 termes techniques précis est rédigé.

ANNEXE 1 (Document Professeur)

Porte d'entrée n°1 : "Concevoir et réaliser, dans un cadre donné, un objet en vue d'une performance déterminée".



ANNEXE 2 (Document élève)

APPROPRIATION DE LA SITUATION-PROBLEME TECHNIQUE : REFORMULATION.

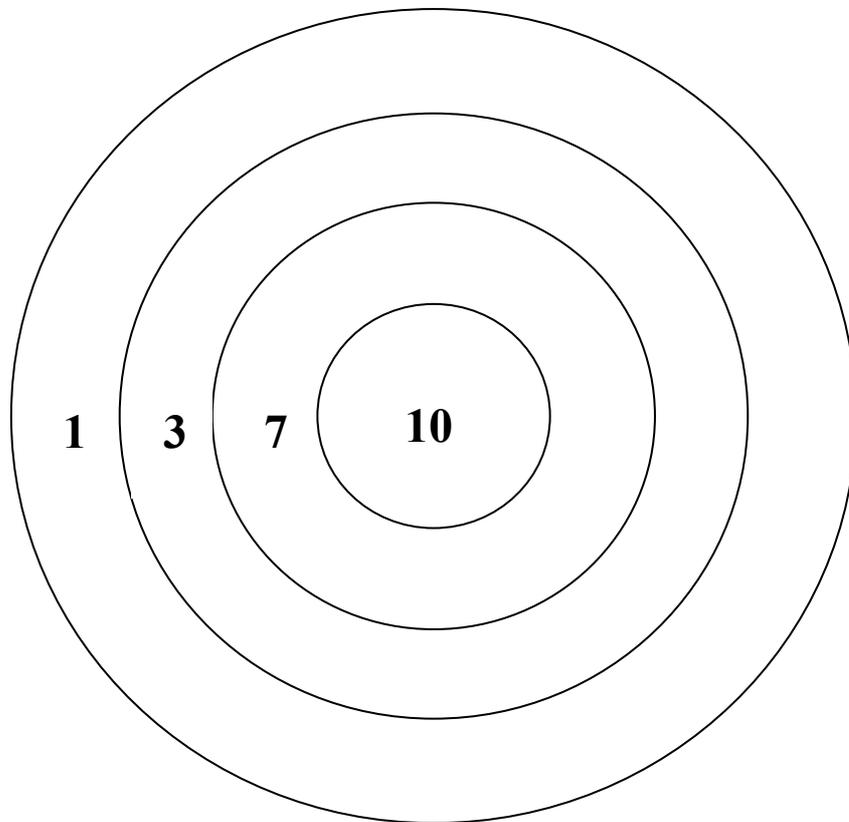
1. Recopie ce que tu as écrit ou dessiné sur ton «Post-it™» :

.....

.....

.....

.....



2. Fais une croix dans la zone de la cible correspondant à l'endroit où tu as collé le «Post-it™» au tableau.
3. Explique en quelques mots pourquoi tu as choisi cette zone de la cible :

.....

.....

4. Recopie l'énoncé complet du défi :

.....

.....

ANNEXE 3 (Document élève)

EMISSION D'HYPOTHESES.

– Ma première solution possible :

<i>Texte</i>	<i>Dessin</i>
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

– Ma deuxième solution possible :

<i>Texte</i>	<i>Dessin</i>
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

– Ma troisième solution possible :

<i>Texte</i>	<i>Dessin</i>
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

– Ma quatrième solution possible :

<i>Texte</i>	<i>Dessin</i>
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

Mon choix personnel.

– Solution n° :

– Le pourquoi de ce choix :

1^{re} raison :

.....

2^e raison :

.....

3^e raison :

.....

autre raison :

.....

Le choix retenu par mon groupe :

<i>Texte</i>	<i>Dessin</i>
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

J'explique en 5 lignes maximum « comment ça marche » selon moi :

.....

.....

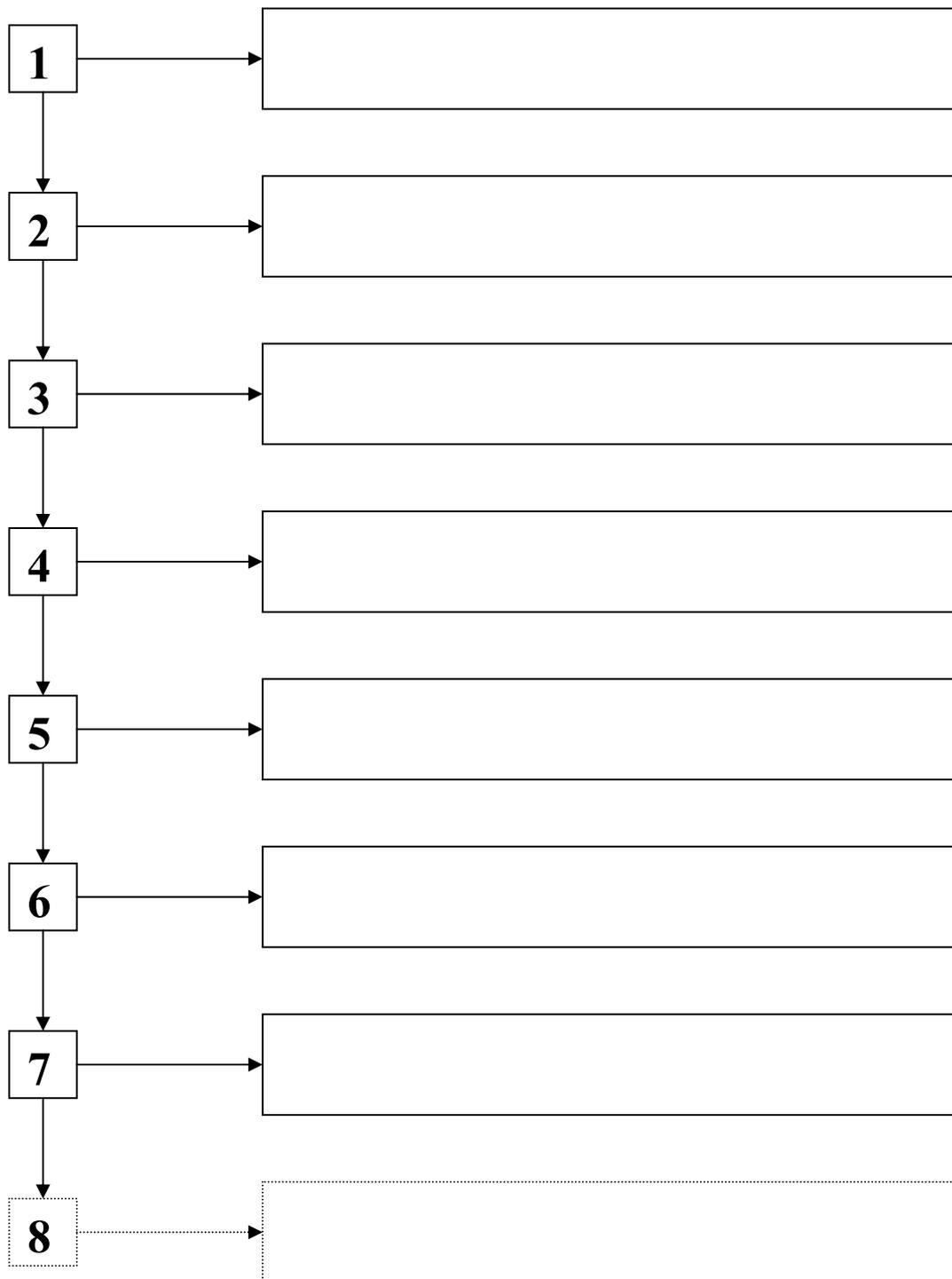
.....

.....

.....

Je complète mon explication par un dessin.

Organigramme : liste chronologique des opérations à réaliser.



ANNEXE 5 (Document Elève)

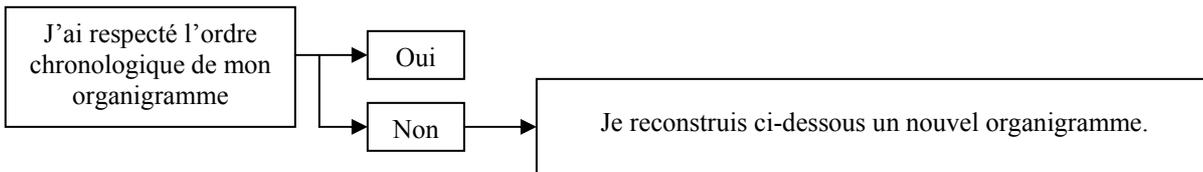
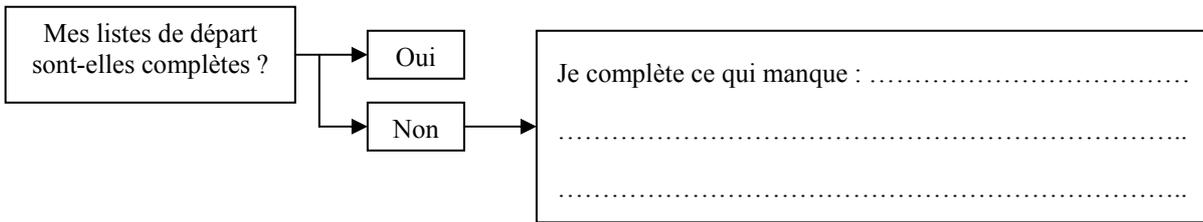
REGULATION

Choisis la solution qui convient (oui, non), et complète si nécessaire.

Par rapport aux essais réalisés.

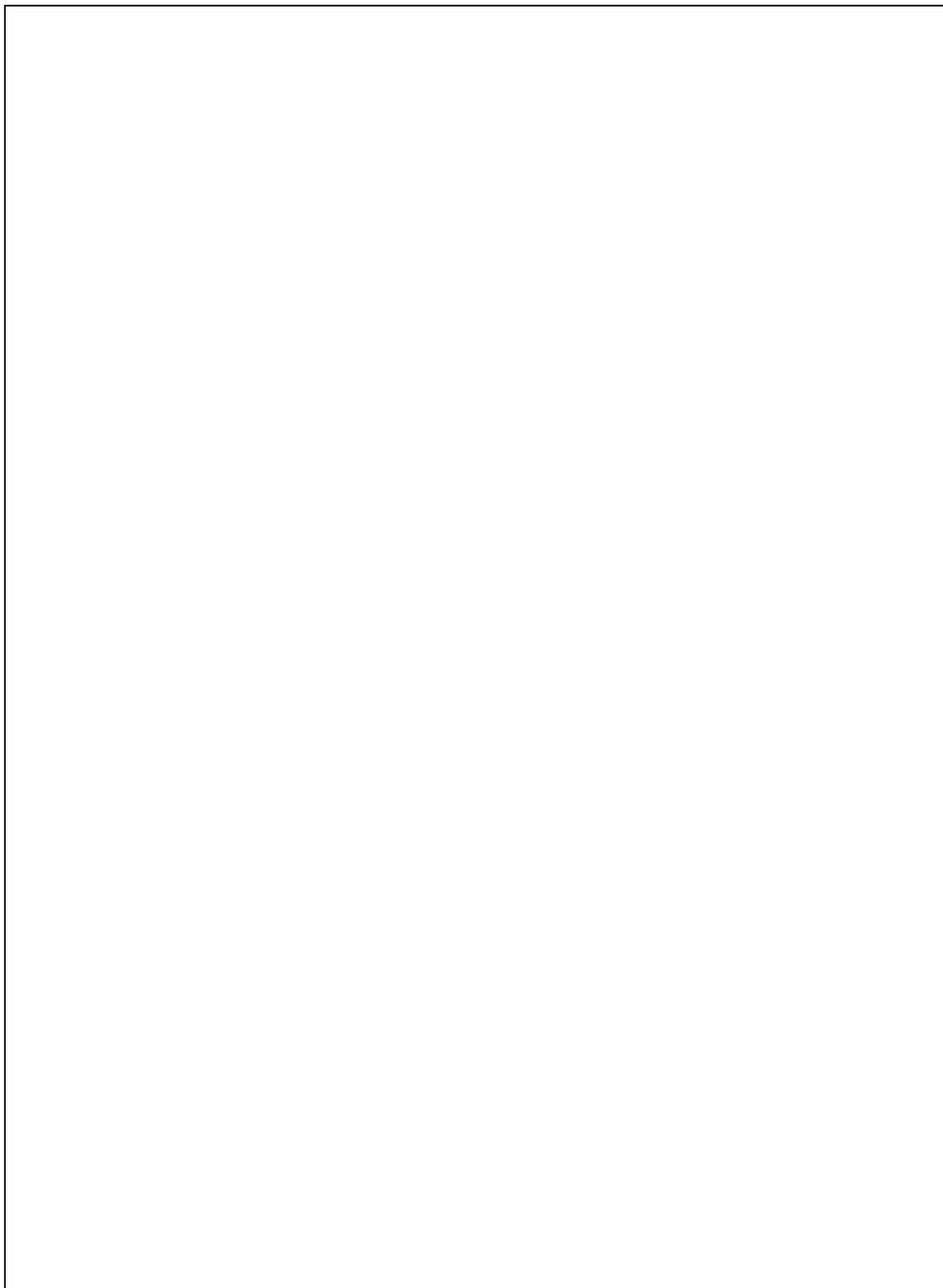
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Essai n° 1</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Oui</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Non</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 80px;"> J'écris pourquoi : </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 80px;"> J'apporte les modifications suivantes : </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Essai n° 2</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Oui</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Non</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 80px;"> J'écris pourquoi : </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 80px;"> J'apporte les modifications suivantes : </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Essai n° 3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Oui</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Non</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 80px;"> J'écris pourquoi : </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 80px;"> J'apporte les modifications suivantes : </div>

Par rapport à mon « cahier des charges ».



ANNEXE 6 (Document Elève)

Je représente le système qui répond le mieux au défi de départ, j'utilise le terme technique adéquat pour nommer ses différents éléments, et je les identifie dans mon dessin.



ANNEXE 7 (Document Elève)

JE M'ASSIEDS UN MOMENT POUR M'OBSERVER EN TRAIN D'APPRENDRE.

Quand je pense au travail accompli, et que je m'imagine être pilote de rallye automobile :

◆ J'ai poussé sur l'accélérateur quand

.....
.....

◆ J'ai freiné quand

.....
.....

◆ J'ai klaxonné quand

.....
.....

◆ J'ai allumé les phares quand

.....
.....

◆ J'ai regardé dans le rétroviseur quand

.....
.....

◆ J'ai dérapé quand

.....
.....

◆ J'ai consulté la carte routière quand

.....
.....

◆ ...

Lors du prochain rallye, dans ma façon de piloter, je serai attentif à :

.....
.....
.....
.....
.....