

LE COUPE-FRIGOLITE

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, à l'exception du premier (qui est un survol général du cours et qui s'est donné pour mission de mettre en relief sa spécificité), 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

10^e exemple de séquence (PE 1).

« Concevoir et réaliser, dans un cadre donné, un système en vue de couper facilement de la frigolite ».

(Domaines technologiques : structures et mécanismes ; électronique – contrôle technologique ; technologie des matériaux.)

Préalables.

- 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 2 élèves.
- Le matériel de base nécessaire à la mise en œuvre de cette séquence est le même pour chaque sous-groupe. Il est fourni par le professeur.
- Même si la classe est répartie en sous-groupe de 2 élèves, chacun aura la possibilité de réaliser son propre système, qu'il pourra conserver et emporter.

Matériel de base disponible* par sous-groupe (photos 1 et 2) :

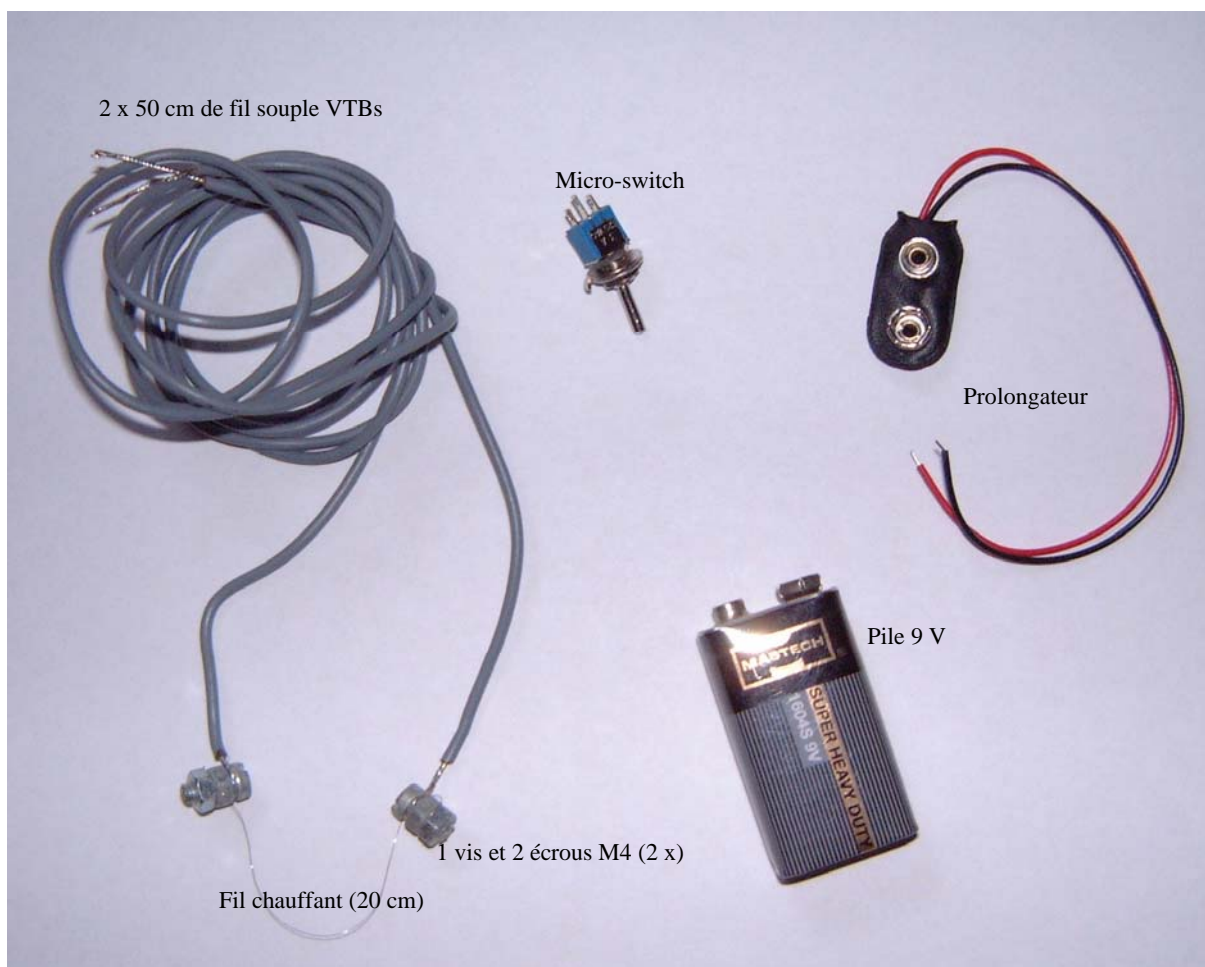


Photo 1.

* Le fil chauffant, faisant partie de ce matériel, peut se trouver dans un magasin de composants électroniques, ou encore dans un commerce d'accessoires d'art.



Outillage disponible en classe (photo 3) :

- Un petit fer à souder (25 W environ) et une bobine de soudure (fil d'étain).
- Des raccords de lustre.
- Une foreuse, des forets, une lime, du papier émeri, un chiffon, des tourne-vis, diverses pinces, ...
- Couteaux, scies, cutters, ...



Présentation.

Un exemple de présentation de la situation problème technique est proposé ci-dessous.

1. Le professeur apporte différents éléments d'emballage en frigolite (emballage d'électroménagers, de TV, etc) et questionne les élèves, répartis en sous-groupes de 2 : Comment les morceaux de frigolite ont-ils été coupés avec une telle précision et une telle netteté ?
2. Sur base des réponses obtenues, le professeur demande aux sous-groupes d'en couper un aussi nettement.
3. Les sous-groupes essayent, et chacun des élèves note ses constats à l'annexe 2.
4. Au terme des essais et de la formalisation, professeur et élèves discutent ensemble du problème.
5. Le professeur montre alors le petit montage illustré par la photo 4. Il procède, avec l'aide d'un élève, à la découpe d'un morceau de frigolite (photo 5) et montre le résultat aux sous-groupes constitués (photo 6).
6. Le professeur distribue le montage de la photo 4 (un par sous-groupe) afin que les élèves puissent procéder eux-mêmes à un essai de découpe.

Remarque : il est essentiel de leur signaler que le fil étant très fragile, il s'agit de le manipuler avec beaucoup de précautions.

7. Face à la difficulté de travailler correctement la découpe qui nécessite 4 mains, le défi est formulé :

« Invente et fabrique un système permettant de maintenir le fil chauffant tendu. Ce système ne sera tenu que par une seule personne, un interrupteur sera fixé sur le système et commandera l'échauffement du fil. Le choix des matériaux est libre. »

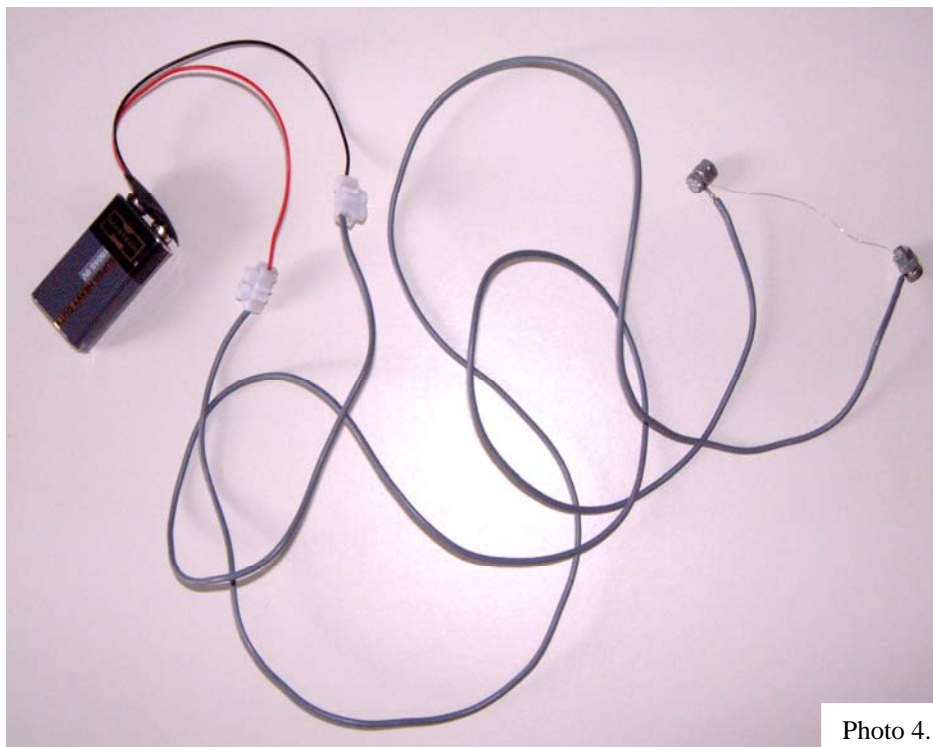


Photo 4.

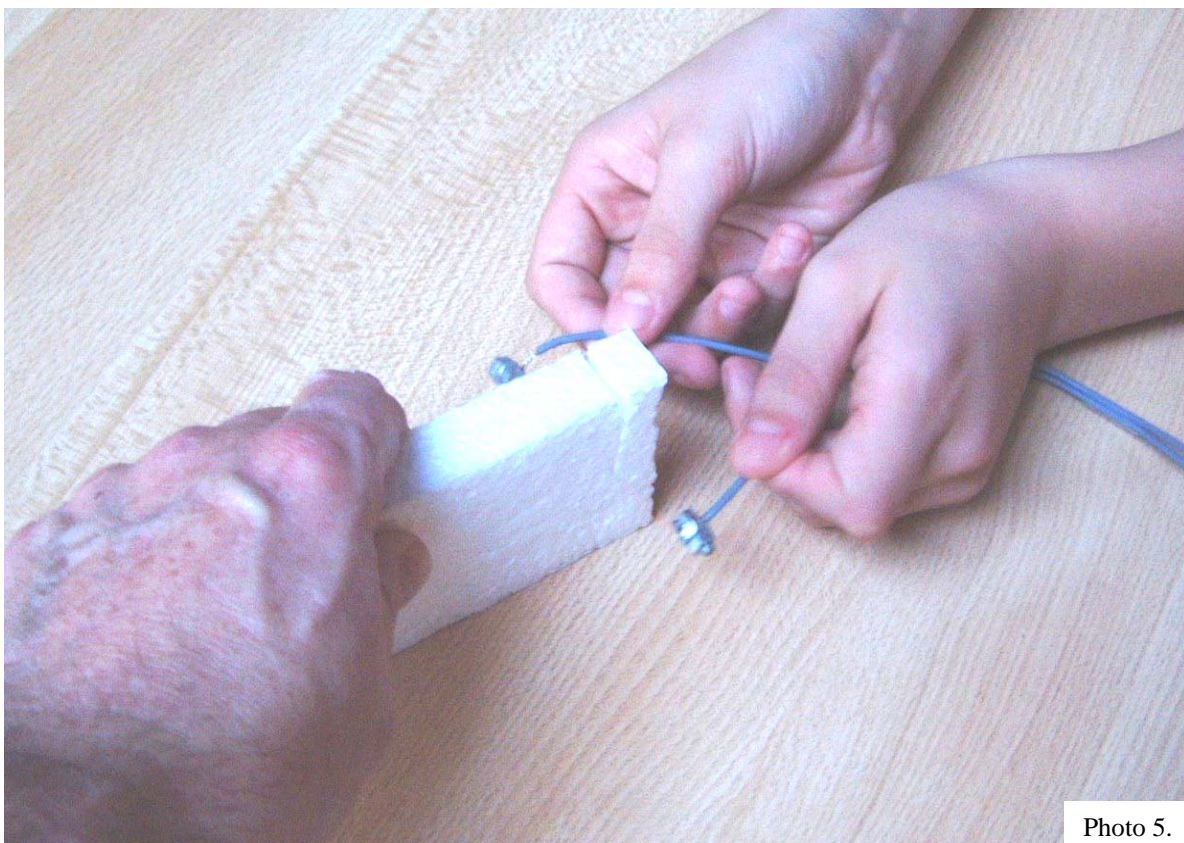


Photo 5.

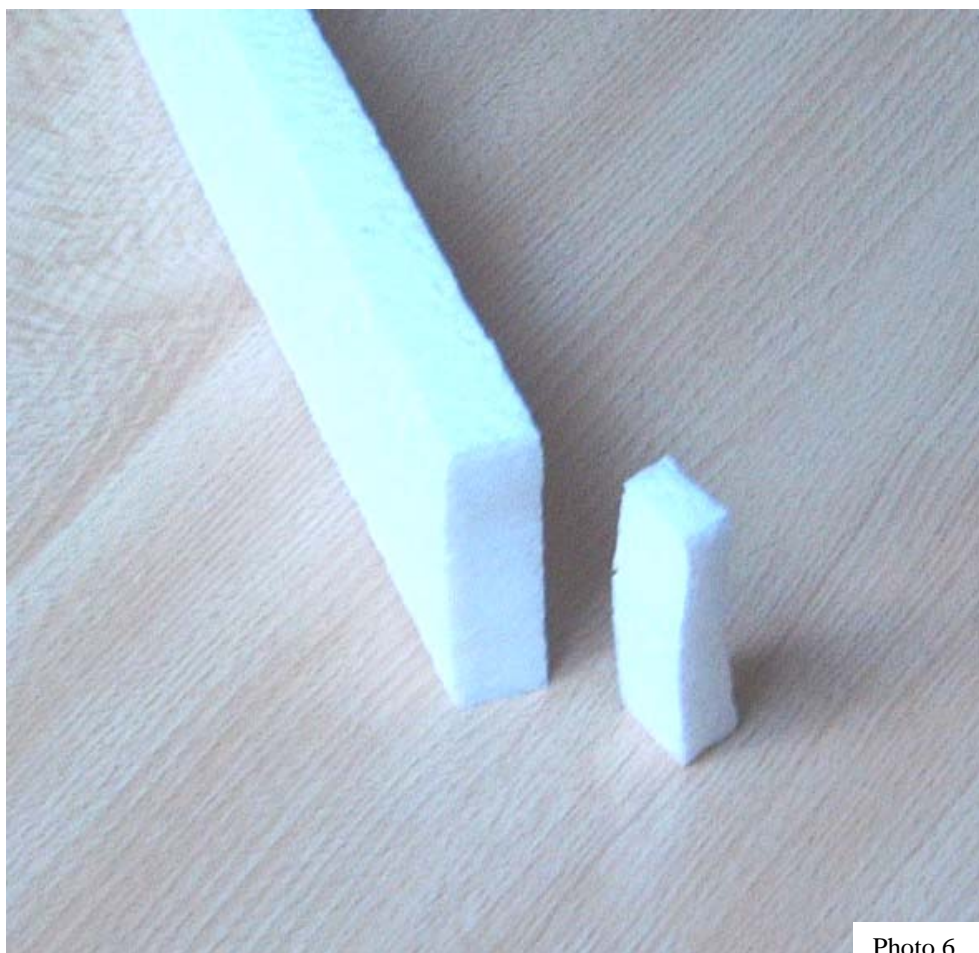


Photo 6.

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. Chaque élève note à l'endroit prévu de l'annexe 3 les 5 idées importantes du défi.
2. Pendant ce temps, le professeur note au tableau les cinq idées en question.
3. Les élèves confrontent leur production à celle du professeur. Ils modifient si nécessaire à l'annexe 3.
4. Seul, chacun est amené à évaluer son travail en complétant la grille de l'annexe 3.

Emission d'hypothèses.

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

1. Individuellement, chaque élève émet 2 idées de réalisation. Il les formalise dans l'annexe 4.
2. Il en choisit une, et explique le pourquoi de ce choix (2 raisons minimum).
3. En sous-groupe, les idées sont confrontées, afin de n'en retenir qu'une seule.
4. Chacun la note (écrit et/ou dessin) à l'annexe 4 et donne 2 raisons de ce choix final.

Conception.

Au niveau du produit fini.

Une fois la solution adoptée, un travail de conception doit être mené, à l'instar d'un bureau d'études.

1. Chaque élève dessine (annexe 5) le système que le sous-groupe a choisi, suivant les directives détaillées ci-dessous :
 - ◆ Un plan global, en désignant chaque pièce (avec l'aide du professeur pour les termes techniques).
 - ◆ Un plan détaillant :
 - ◇ Chacune des pièces, avec leurs dimensions. A cet effet, le professeur peut, s'il le juge utile, fournir une information succincte (par exemple à l'aide de fiches) sur la manière de coter des pièces simples.
 - ◇ Le ou les matériaux à utiliser.
 - ◇ L'outillage nécessaire à la réalisation.
2. Pour chaque pièce, une méthode de travail est ensuite élaborée par les différents sous-groupes, et notée par chaque élève à l'annexe 6.
3. Une méthode d'assemblage des différentes pièces du système est ensuite élaborée et notée dans la même annexe.

Au niveau de la présentation du produit fini.

Comme cela a déjà été signalé dans les préalables, comme chaque élève peut reprendre sa propre réalisation, la destination du produit est évidente. Il n'est donc pas utile d'envisager une présentation du système, si ce n'est en interne (entre les différents sous-groupes).

Réalisation.

Lorsque l'étape de conception – dont on ne peut faire l'économie – est terminée, la réalisation proprement dite peut être entamée, conformément à la méthode de travail construite par le groupe. Les élèves vont donc réaliser leur système, en tenant compte des exigences du défi.

Si plusieurs pièces sont à réaliser, une répartition du travail de fabrication s'impose ; chaque sous-groupe décide qui fait quoi, et chacun le note à l'annexe 7.

NB : il va de soi que le professeur fournit aux élèves les informations nécessaires pour une utilisation correcte des outils, ainsi que les règles élémentaires de sécurité qui y sont liées. A ce sujet, l'élève a pour tâche de consigner dans l'annexe 7 trois règles de sécurité en rapport avec le travail de fabrication.

Dès que toutes les pièces du système sont prêtes (pièces fabriquées et pièces existantes), les sous-groupes effectuent le montage (suivant la méthode établie à l'annexe 6) pour aboutir au système répondant au défi.

Formalisation.

Cette fonction a déjà été abordée dans ce document, lors de l'appropriation de la situation problème technique, dans l'action de reformulation.

Tout comme la régulation, la formalisation doit avoir lieu :

- D'une part, au niveau du produit fini : appropriation de la situation problème technique, émission d'hypothèses, conception et réalisation du produit, ...
- D'autre part, au niveau de ses apprentissages : traduire ses réussites, mais aussi (et surtout) ses erreurs, la manière dont il a agi pour les corriger permet au jeune de prendre progressivement conscience de sa manière d'apprendre.

Rappelons (voir programme) qu'il est indispensable de solliciter l'élève à formaliser dans différents langages : sous forme d'écrit, de dessin, de croquis, de tableau, de mesures, ...

On ne peut imaginer qu'une séquence soit bouclée sans qu'il n'ait été amené, à plusieurs reprises, à formaliser ses différentes actions, car alors, aucune trace concrète et individuelle de l'activité cognitive menée durant plusieurs périodes de cours ne subsisterait. Comment dès lors, à terme, réaliser objectivement l'évaluation ?

Régulation.

Que le professeur la provoque ou non, la régulation se produit à deux niveaux :

- Au niveau du système (annexe 8).
- Au niveau de l'apprentissage (annexe 9).

Quel que soit le niveau, il est clair que la régulation est présente à différents moments. Signalons que c'est grâce à la pratique de l'autoévaluation que l'élève est sollicité à réguler, c'est à dire à prendre conscience de la manière dont il apprend.

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 ses propres 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 proposé ci-dessous, 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.

<i>Compét. spécifiques</i>	<i>Critères</i>	<i>Indicateurs (Résultat de l'action)</i>
OBSERVER : <i>Identifier</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Repérer tous les éléments significatifs de la situation problème technique et les hiérarchiser. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Les 5 idées importantes du défi sont notées à l'annexe 3.
EMETTRE DES HYPOTHESES : <i>Planifier</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Recenser 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"> ◆ A l'annexe 4, deux idées de réalisation sont recensées. ◆ A l'annexe 4, une idée est sélectionnée et le choix est justifié par au moins deux raisons.
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"> ◆ Les différentes étapes de fabrication sont ordonnées chronologiquement (annexe 6). ◆ Le procédé d'assemblage du système est écrit (annexe 6).
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"> ◆ les « OUI » et/ou « NON » sont sélectionnés dans l'annexe 8. ◆ Le fonctionnement du système fabriqué correspond à ces choix. ◆ Si un ou plusieurs « NON » sont cochés (annexe 8), des modifications sont apportées.
STRUCTURER :	<ul style="list-style-type: none"> • Formaliser la démarche dans un langage graphique. • Formaliser la démarche dans un langage écrit en respectant la structure propre à la rédaction de textes techniques. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Dans l'annexe 5, les pièces du système sont dessinées et dimensionnées, les matériaux sont notés, ainsi que les outils nécessaires à la fabrication.

Remarque.

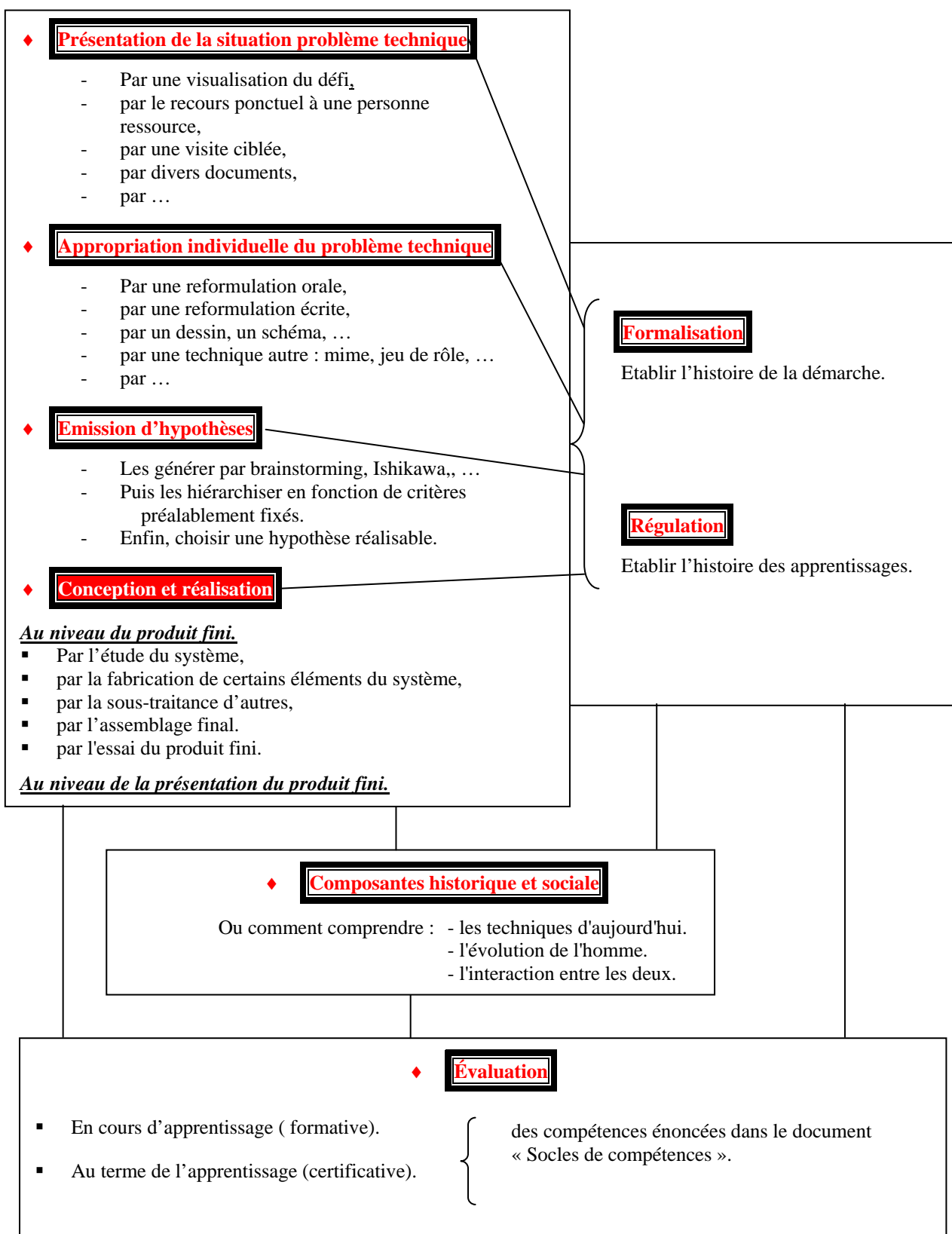
Il est important que le professeur évalue, au travers des situations problèmes techniques proposées aux élèves, les compétences exercées en vue de la certification de fin de degré.

Mais il ne faut pas négliger pour autant de développer chez les apprenants des savoir-faire et des savoir-être non certifiables mais néanmoins essentiels à leur formation et leur épanouissement : le respect des consignes données quant aux tâches à réaliser, le respect des autres, le soin dans les documents à compléter (lisibilité, intelligibilité, ...), la précision dans la manipulation d'un objet technique (réalisation, transformation, dépannage), etc.

Exemple :

<i>Savoir-faire</i>	<i>Critère</i>	<i>Indicateurs</i>
L'élève sera capable d'écrire soigneusement.	Les documents complétés sont soignés.	<ul style="list-style-type: none"> • Pas plus de 3 ratures par page dans le texte. <p style="text-align: center;"><i>Et/ou</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de tache. <p style="text-align: center;"><i>Et/ou</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas d'effaceur.

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



A N N E X E 2 (document élève)

Présentation de la situation problème technique.

- ◆ Je complète le tableau ci-dessous.

<i>J'ai coupé la frigolite avec :</i>	<i>Voici ce que j'ai constaté :</i>
1.
2.
3.

- ◆ Je retiens de ces essais que :

.....

.....

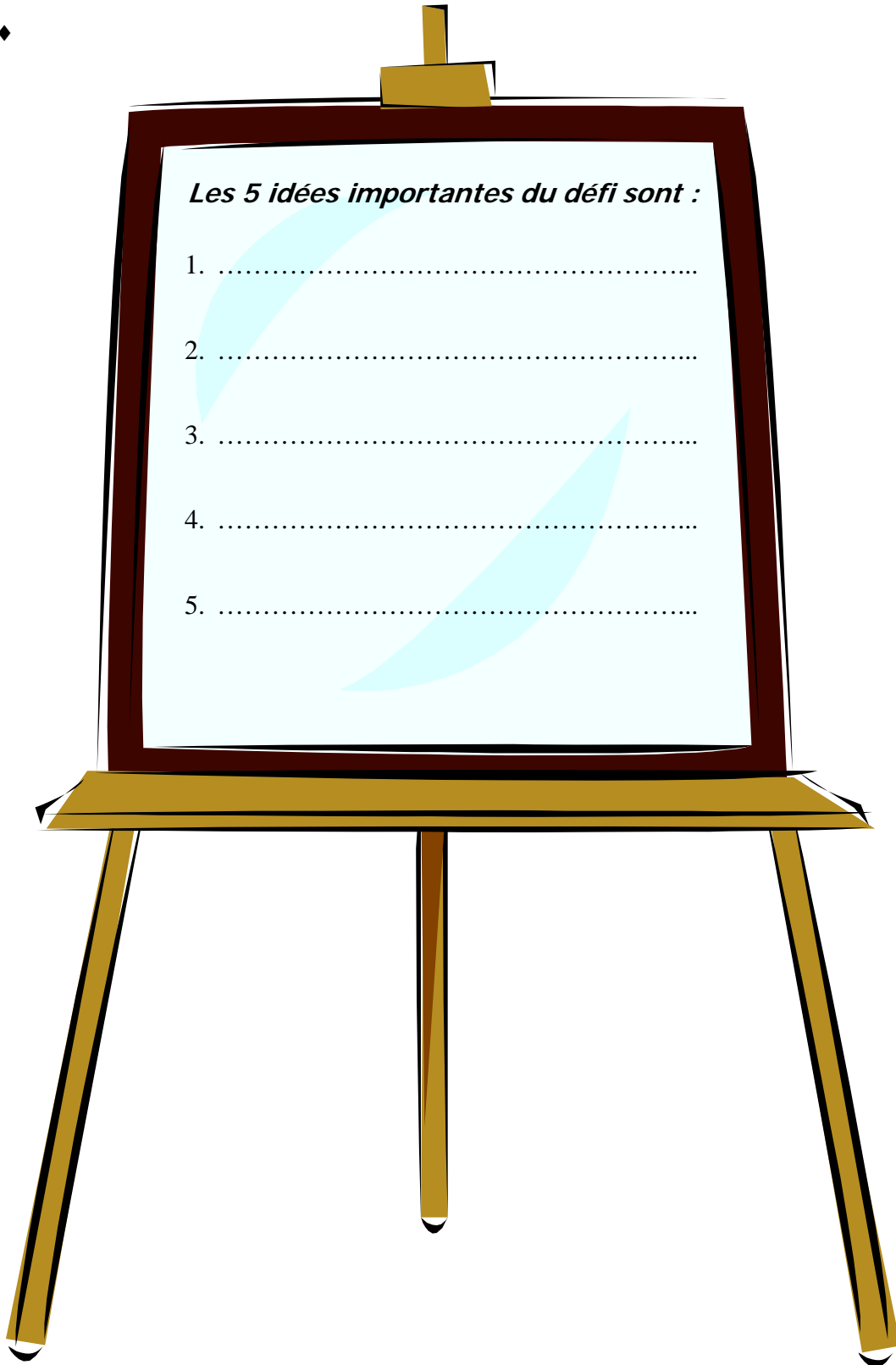
.....

.....

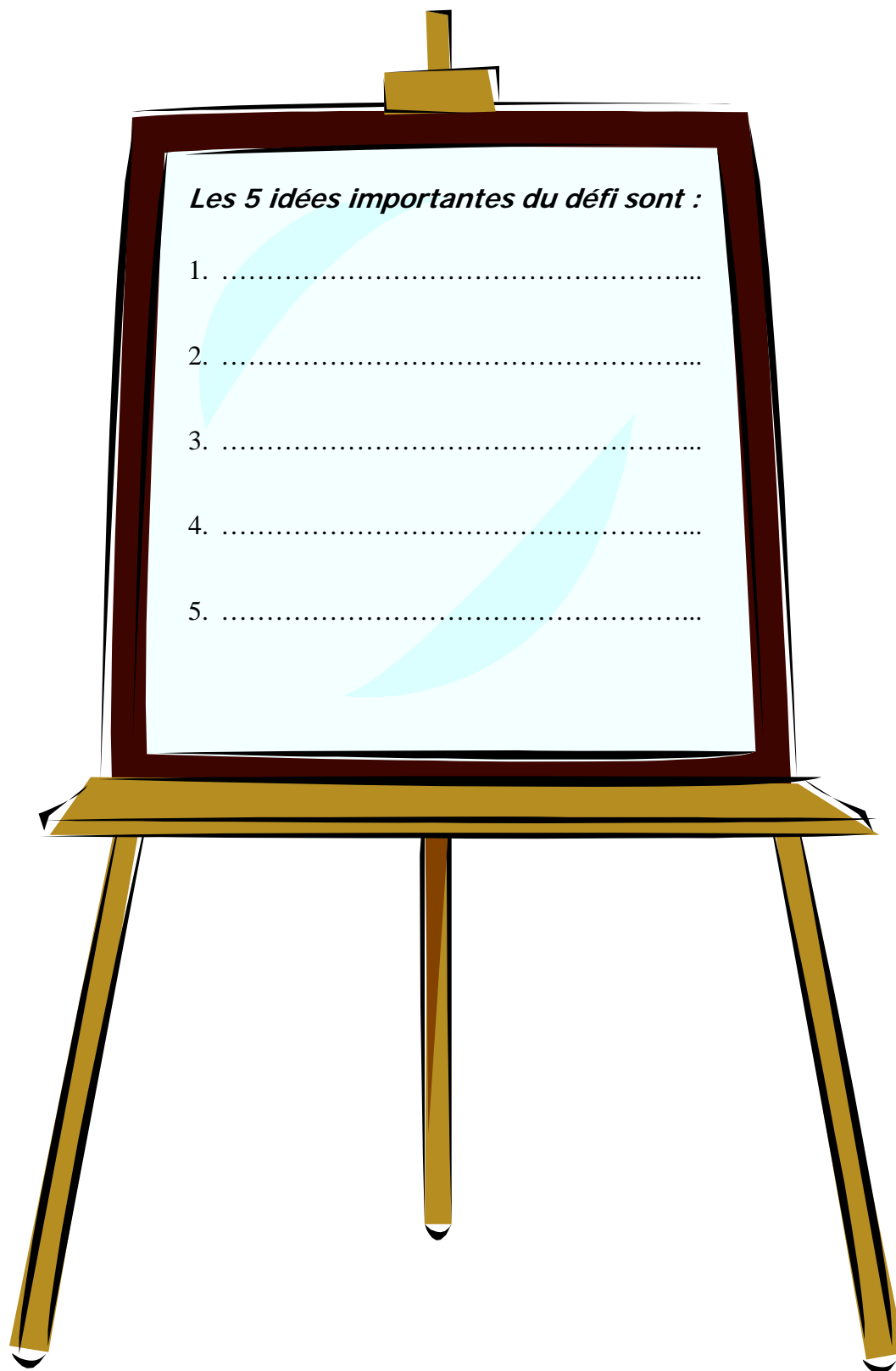
.....

Appropriation.

Je note au tableau ci-après les 5 idées importantes du défi à relever.



Je compare mes notes à celles du professeur, et je corrige ci-dessous si nécessaire.



Les 5 idées importantes du défi sont :

1.
2.
3.
4.
5.

Sélectionne, en l'entourant d'un cercle, ce qui, à ton avis, correspondant bien au travail que tu as produit.

Je trouve que mon travail concernant les idées du défi mérite un :

T

B

F

I

J'explique le pourquoi de ce choix :

.....

.....

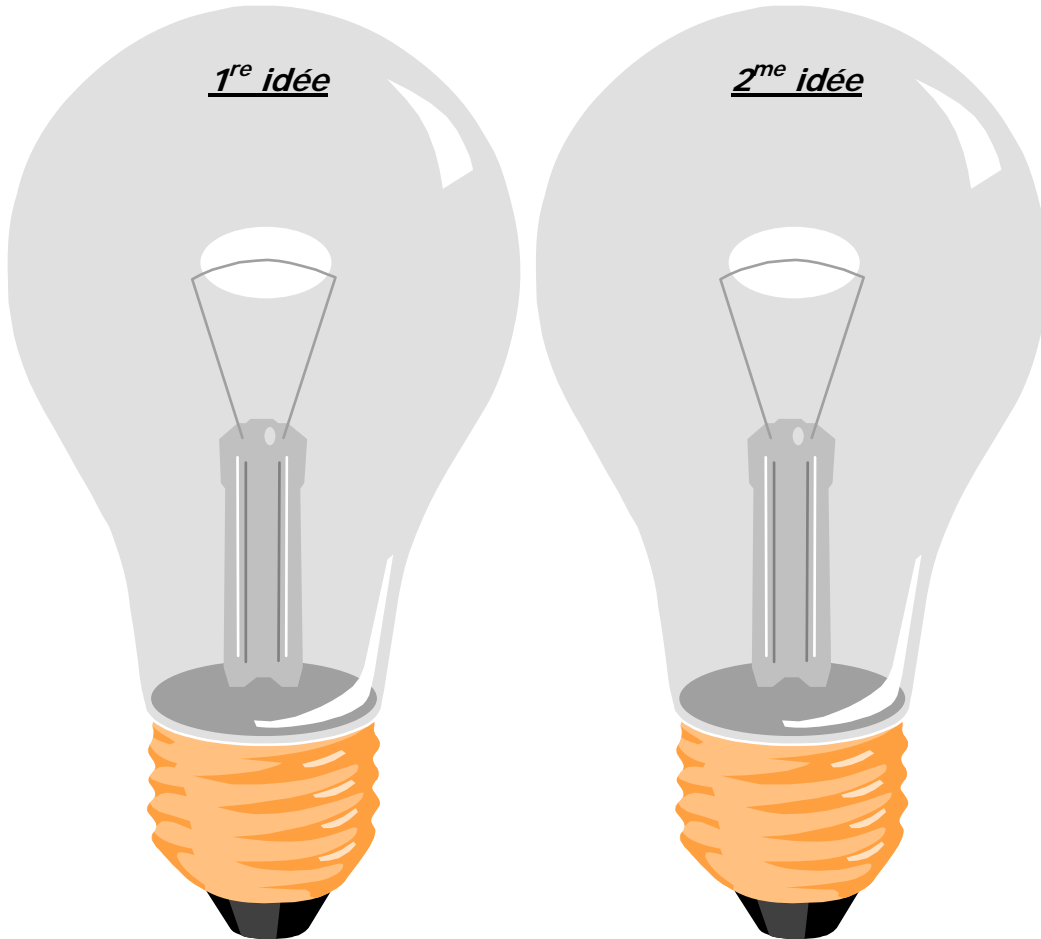
.....

.....

.....

Emission d'hypothèses.

- ◆ J'écris et/ou je dessine 2 idées de réalisation.



- ◆ Je choisis la ...idée parce que :

1^{re} raison :

.....

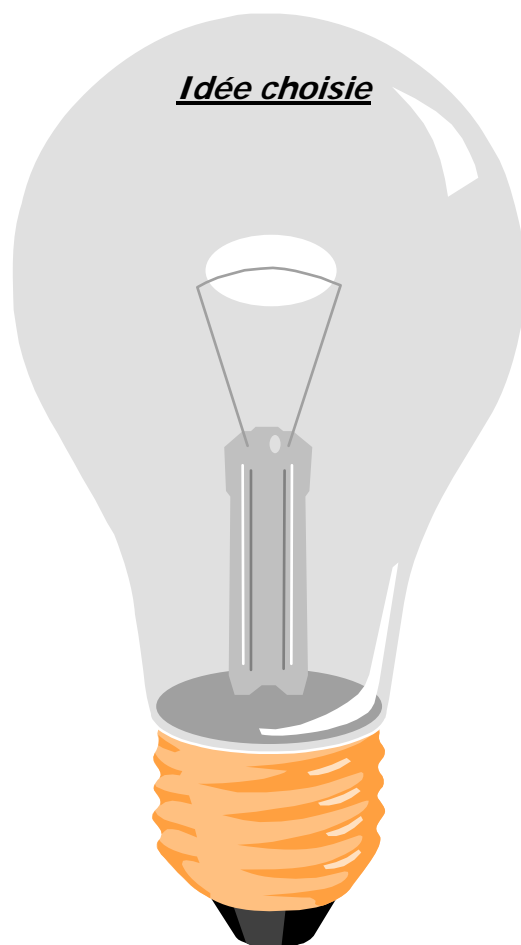
2^{me} raison :

.....

autre raison :

.....

- ◆ J'écris et/ou je dessine l'idée que j'ai choisie avec mon condisciple.



- ◆ Je note deux raisons de ce choix :

1^{re} raison :

.....

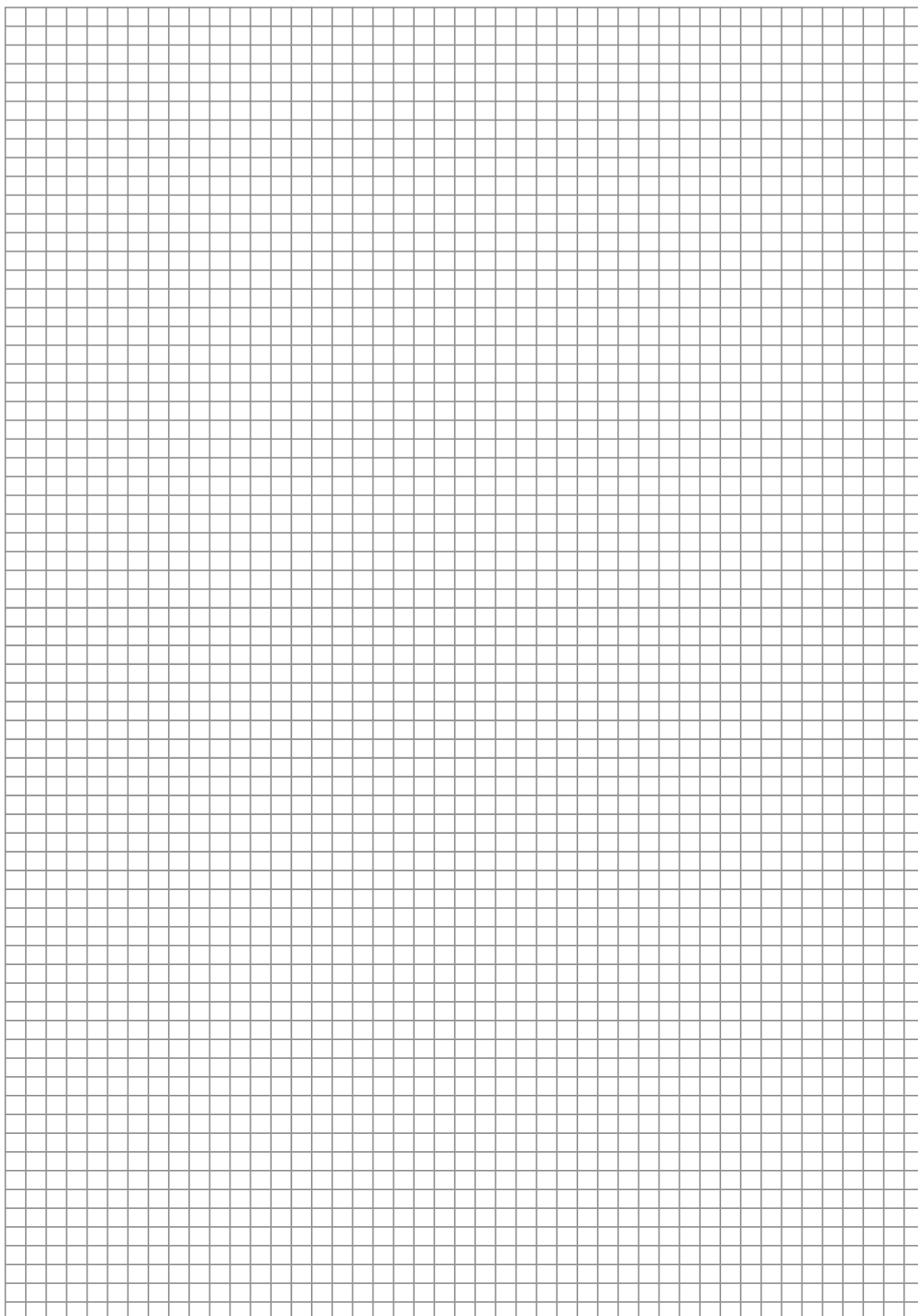
2^{me} raison :

.....

A N N E X E 5 (document élève)

Conception.

Je dessine le système choisi et je désigne chacune des pièces (avec l'aide du professeur).



Je dessine chaque pièce du système, et j'indique par une croix si elle doit être fabriquée ou si elle existe déjà.

Je note ses dimensions, ainsi que le matériau dans lequel elle sera réalisée, et je prévois les outils nécessaires à sa fabrication.

<i>Dessin des pièces et dimensions.</i>			<i>Matériaux.</i>	<i>Outils nécessaires</i>
	<i>A fabriquer</i>	<i>Existe déjà</i>		
<i>Pièce 1.</i>				
<i>Pièce 2.</i>				
<i>Pièce 3.</i>				

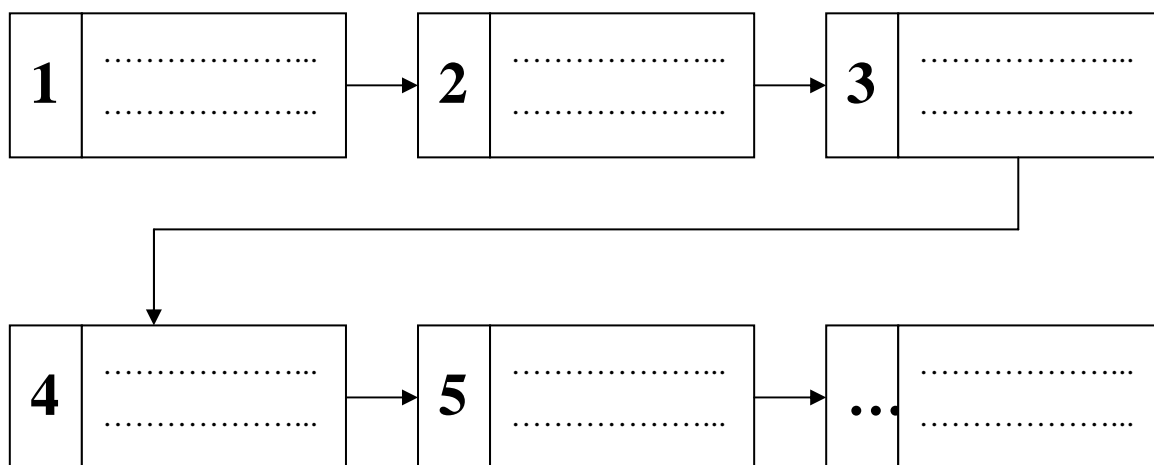
<i>Dessin des pièces et dimensions.</i>		<i>Matériaux.</i>	<i>Outils nécessaires</i>
<i>A fabriquer</i>	<i>Existe déjà</i>		
<i>Pièce 4.</i>			
<i>Pièce 5.</i>			
<i>Pièce 6.</i>			

A N N E X E 6 (document élève)

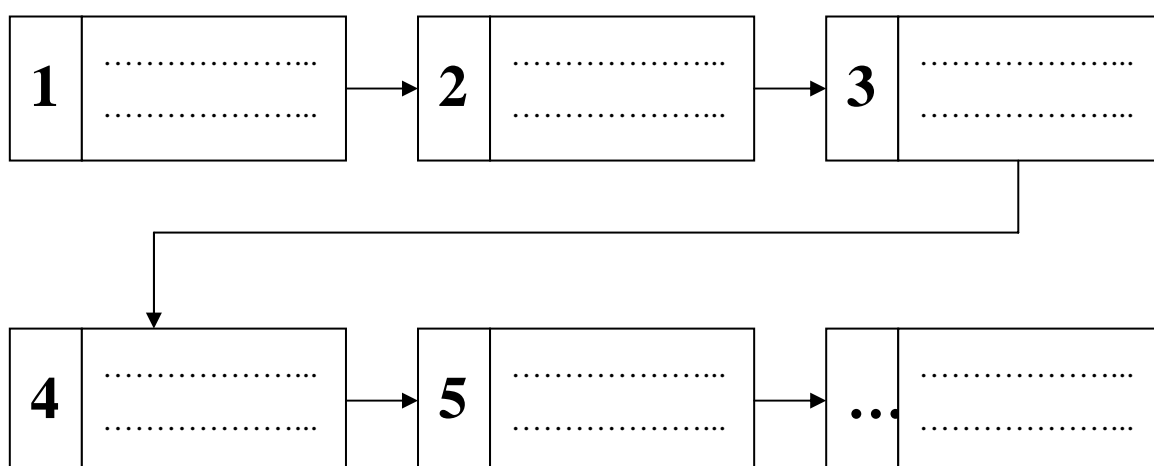
Conception : méthode de travail.

Je note dans l'ordre chronologique les différentes étapes de fabrication des pièces, et j'utilise les termes techniques adéquats.

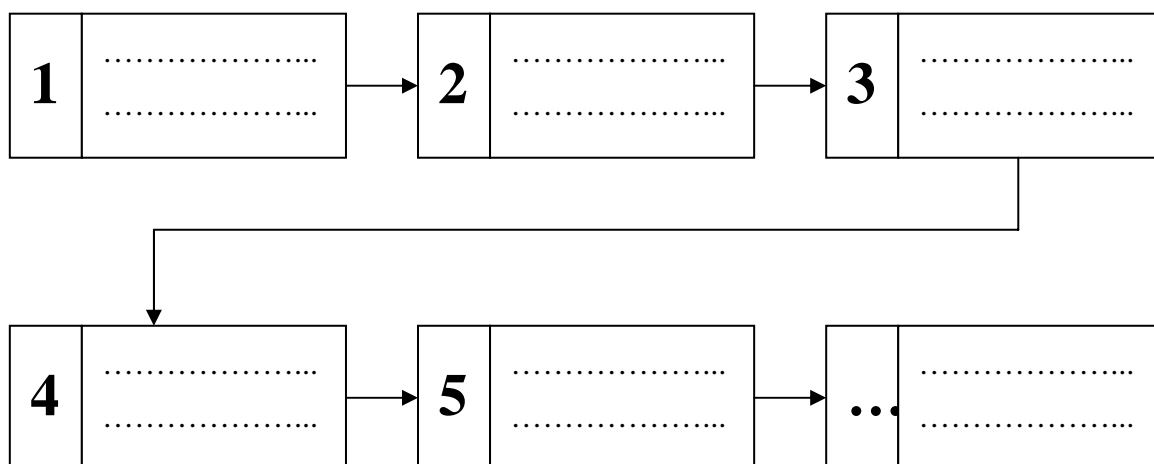
1^{re} pièce :



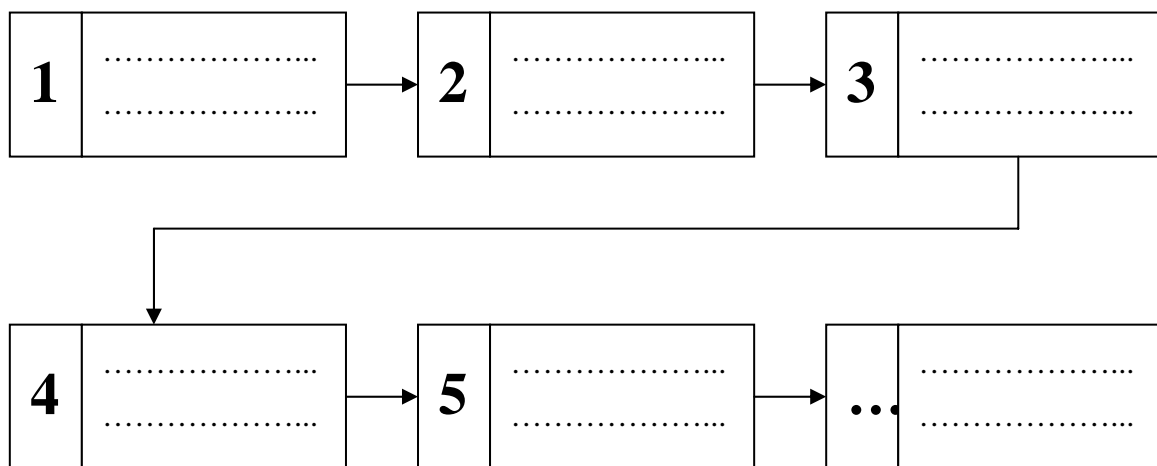
2^{me} pièce :



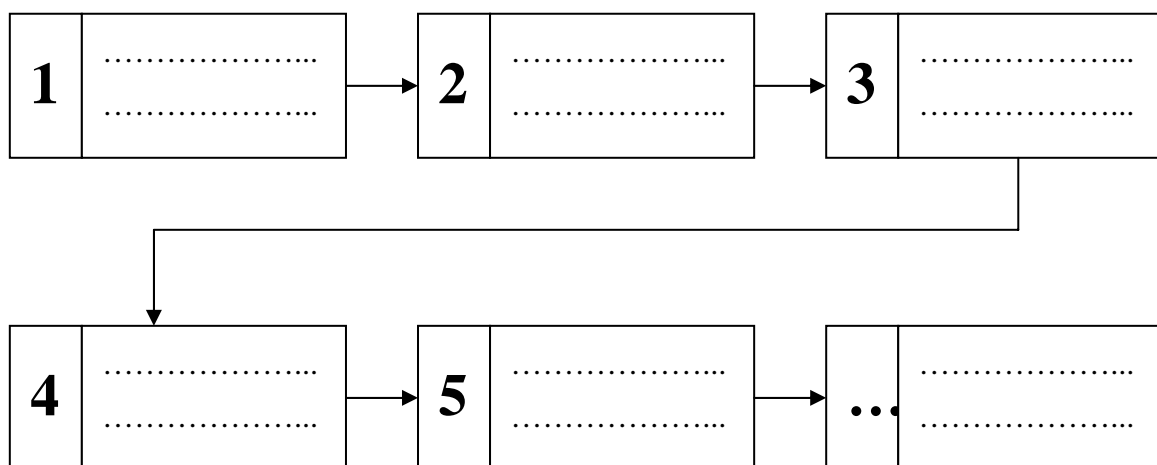
3^{me} pièce :



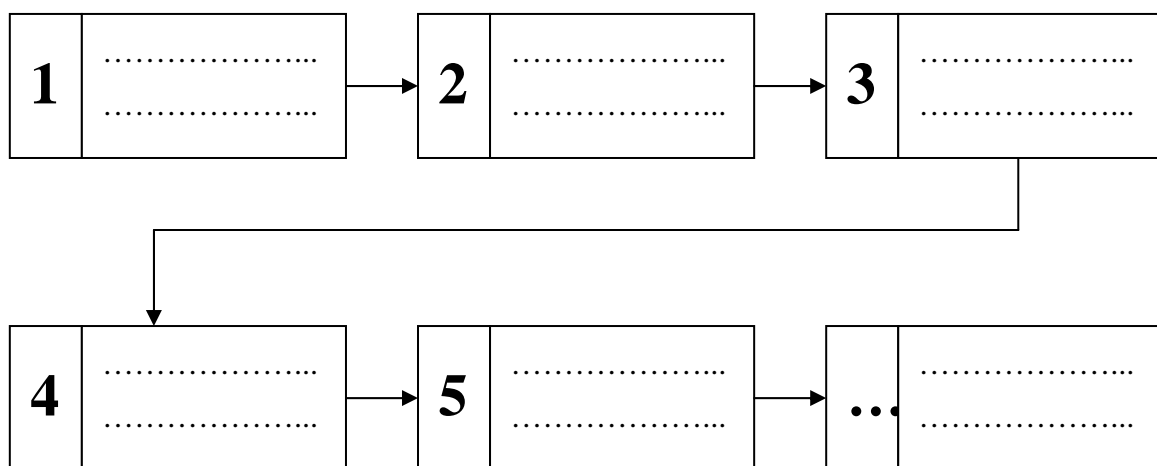
4^{me} pièce :



5^{me} pièce :



6^{me} pièce :



J'écris la façon de procéder pour assembler les différentes pièces du système.

1.

.....

2.

.....

3.

.....

4.

.....

5.

.....

6.

.....

...

A N N E X E 7 (document élève)

Réalisation des pièces.

1. J'écris le nom de la pièce à fabriquer dans la 1^{re} colonne, et je note dans l'autre colonne celui qui la fabrique.

<i>Identification de la pièce</i>	<i>Nom de celui qui la fabrique</i>
1.
2.
3.
4.
5.
6.
...	...

2. Je note ci-dessous 3 règles de sécurité que je m'engage plus spécialement à respecter.

3 règles de sécurité :

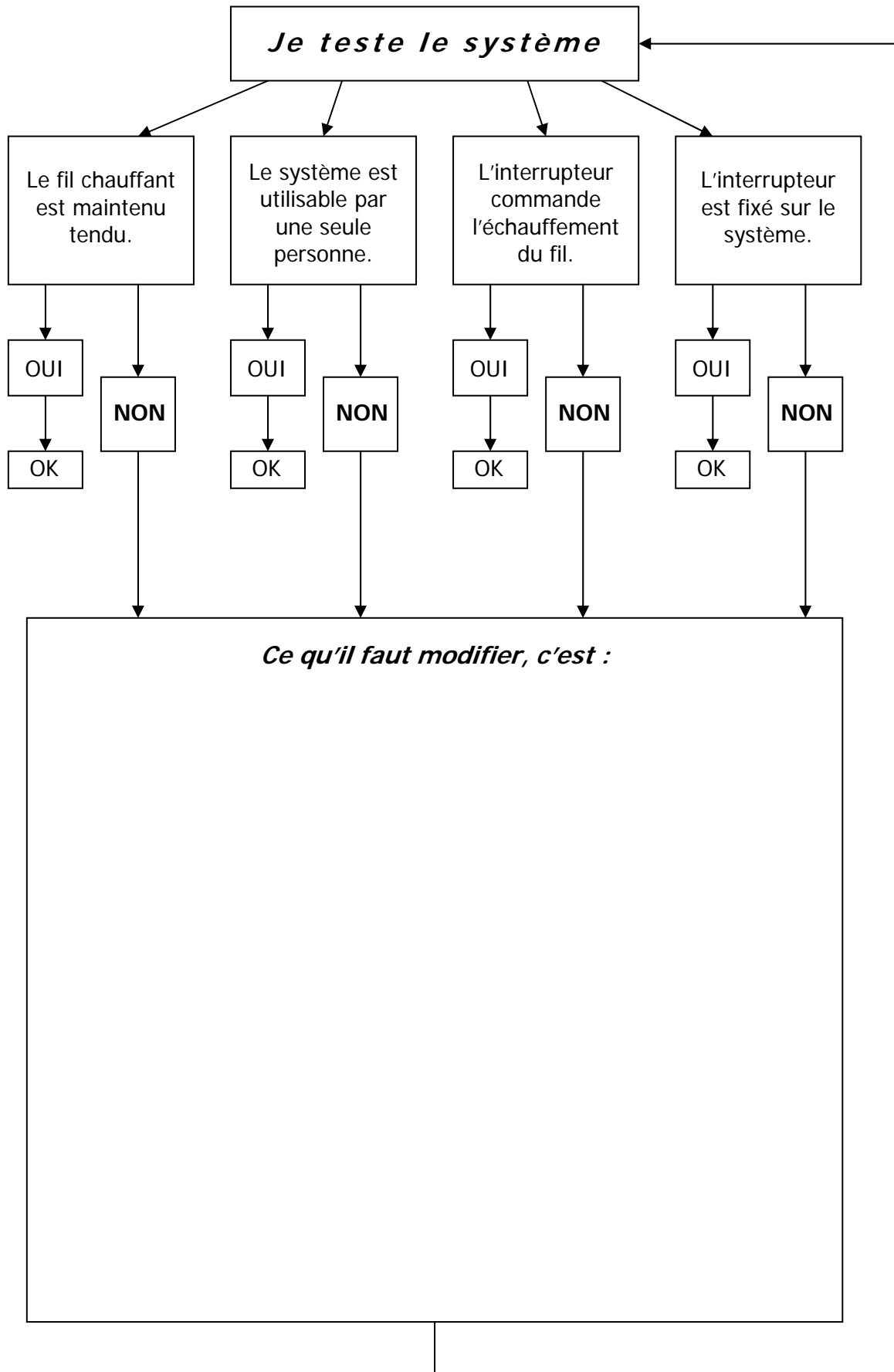
1.

2.

3.



Régulation au niveau du système.



A N N E X E 9 (document élève)

Autoévaluation.

- ♦ Durant cette séquence, j'ai exercé différents métiers. Je me positionne sur les différentes échelles par une croix (1 = j'ai peu exercé le métier ; 4 = j'ai beaucoup exercé le métier).

Dessinateur

4	_____
3	_____
2	_____
1	_____

Mécanicien

4	_____
3	_____
2	_____
1	_____

Ingénieur

4	_____
3	_____
2	_____
1	_____

Menuisier

4	_____
3	_____
2	_____
1	_____

Secrétaire

4	_____
3	_____
2	_____
1	_____

Electricien

4	_____
3	_____
2	_____
1	_____

Electromécanicien

4	_____
3	_____
2	_____
1	_____

Constructeur

4	_____
3	_____
2	_____
1	_____

- ♦ Le métier que j'ai préféré, c'est :

Je dis pourquoi :

.....

.....

.....

- ♦ Le métier que j'ai le moins aimé, c'est :

Je dis pourquoi :

.....

.....

.....