



ÉCOLE
POLYTECHNIQUE
DE BRUXELLES

GREEN VIBES

CE DOCUMENT RASSEMBLE L'ENSEMBLE
DES INFORMATIONS NECESSAIRES AU DEROULEMENT DU PROJET BA1.
IL EST DESTINE AUX ETUDIANTS DE BA1
2021-2022

TABLE DES MATIERES

1. Le Projet	4
1.1. Problématique	4
1.2. Cahier des charges	5
1.3. Calendrier	9
2. Les rôles : équipe, chef de projet, BAPP et superviseur	11
2.1. L'équipe	11
2.2. Le chef de projet	11
2.3. Le BAPP	11
2.4. Le superviseur	11
3. Modalités d'évaluation des étudiants de BA1	12
3.1. Évaluation de mi-parcours (fin du premier quadrimestre)	12
3.2. Évaluation finale	12
3.3. Consignes pour le rapport	13
3.4. La bibliographie	13
3.5. La présentation orale	14
Annexe: grilles d'évaluation des BA1	15
GRILLE 1 : Évaluation de mi-parcours	16
GRILLE 2 : Fonctionnement du groupe	18
GRILLE 3 : Évaluation du rapport écrit	19
GRILLE 4 : Évaluation de la présentation orale	21
GRILLE 5 : Évaluation du prototype	22

Précautions COVID

Compte tenu du caractère incertain lié à l'évolution de la pandémie, le guide n'est pas modifié et se présente comme il se présente chaque année.

Nous ferons le maximum pour maintenir le dispositif du projet en respectant les règles sanitaires qui nous seront appliquées semaine après semaine. Par conséquent, certains points du guide peuvent ne pas correspondre à l'exacte situation dans laquelle nous sommes ou nous serons mais nous tenterons de nous en approcher dans l'esprit. Il est donc important de bien consulter les canaux de communication.

Le cas échéant, la situation sanitaire sera également une belle occasion de professionnaliser les pratiques de travail à distance comme par exemple les bonnes pratiques d'une réunion à distance ou les outils de travail et de communication à distance.

Bonnes pratiques sur TEAMS

Dans la continuité de la politique de l'université, l'outil TEAMS sera utilisé pour tout travail à distance. Quelques règles de bonnes pratiques sont données ci-dessous pour son utilisation

- Appliquez une photo sur votre profil afin que chacun puisse mémoriser votre visage et personnaliser les interactions d'une réunion à l'autre.
- Activez la caméra lors des réunions. Cela vous aidera à vous engager dans le cours et à rester attentif. En outre, la communication non verbale des participants est une aide essentielle pour celui qui parle.
- Désactivez le micro si vous ne parlez pas et portez des écouteurs afin d'éviter le retour du son quand vous prenez la parole.
- Votre attitude et votre tenue à distance sont les mêmes qu'en présentiel.
- Veillez à la neutralité de votre fond d'écran et si vous ne pouvez pas éviter les distracteurs en arrière-plan (du passage par exemple), appliquez un fond d'écran ou floutez l'arrière pour préserver la concentration de celui qui parle.

1. Le Projet

1.1 Problématique

Les structures de génie civil vibrent de manière continue à cause des sollicitations dynamiques telles que le vent, le trafic ou les mouvements du sol (séismes). Lorsque ces vibrations sont excessives, elles peuvent causer des problèmes de confort pour les utilisateurs, et, dans certains cas extrêmes, mener à la ruine (Figure 1 : effondrement du pont de Tacoma aux USA en 1940).



Figure 1 : Effondrement du pont de Takoma (1940). Source : Wikipedia

Cette vibration causée par des phénomènes extérieurs est une énergie mécanique gratuite, et perdue si rien n'est fait pour la récupérer. Depuis plusieurs années, des dispositifs de récupération ont été développés, permettant de transformer l'énergie vibratoire en énergie électrique qui peut être stockée et utilisée pour alimenter des systèmes de faible puissance. Par exemple, le déploiement massif de capteurs dans le cadre de l'internet des objets (IoT) nécessite une source d'énergie de faible puissance pour alimenter les émetteurs et récepteurs qui les relient au réseau sans fil. Ce type de dispositif de récupération d'énergie permet donc d'éviter l'utilisation de batteries qui doivent être changées, ou de prolonger la durée de vie de celles-ci.

Afin d'être efficace, le dispositif doit, comme un récepteur radio, être accordé à la bonne gamme de fréquences, celles pour laquelle le bâtiment, sollicité par l'ambiance, aura la plus grande amplitude de vibration. Ceci peut se faire en concevant un système oscillant à un degré de liberté, dont la fréquence se trouve dans la gamme de fréquence pour laquelle le bâtiment présente des vibrations importantes. Il faut ensuite ajouter à ce système oscillant un dispositif de conversion d'énergie pour transformer une partie de l'énergie mécanique de cet oscillateur en énergie électrique.

Dans ce projet, il vous est demandé de concevoir, réaliser et valider expérimentalement un tel dispositif pour un fonctionnement dans une bande de fréquences autour de 5Hz (+- 1Hz), et pour des mouvements horizontaux de la structure à laquelle il sera attaché. Ce type de dispositif est couramment appelé par son nom anglais « harvester » qui sera utilisé dans la suite de ce guide.

1.2. Cahier des charges

Il existe différents principes d'oscillateurs mécaniques à un degré de liberté permettant de récupérer l'énergie vibratoire, néanmoins dans ce projet, le choix d'un oscillateur de type « poutre cantilever » (Figure 2) est imposé.

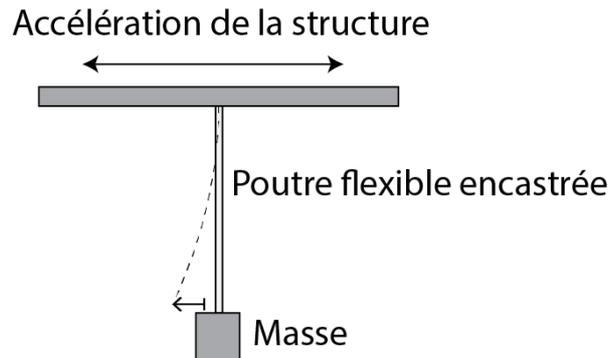


Figure 2 : la poutre cantilever pour réaliser un oscillateur à un degré de liberté

Le choix de la géométrie, des matériaux et du type de fixation à l'encastrement sont autant de paramètres du design mécanique qu'il faudra déterminer afin de maximiser l'énergie récupérable par le dispositif, tout en évitant que celui-ci ne soit endommagé par des vibrations excessives de la masse par rapport au support (respect de la limite élastique des matériaux).

A la partie mécanique doit s'ajouter un dispositif de récupération d'énergie, fixé à l'extrémité de la poutre cantilever et représentant la masse dans le schéma de la Figure 2. Le principe est basé sur le mouvement d'une bobine conductrice dans un champ magnétique. Le mouvement relatif de la bobine par rapport au champ magnétique (fixe par rapport à la structure) crée une force électromotrice aux bornes de la bobine qui, une fois connectée à une charge résistive, amène un courant électrique. Par la loi de Lorentz, ce courant induit une force dans la direction opposée au mouvement et proportionnelle à la vitesse et, dès lors, de l'amortissement électromécanique.

La bobine plongée dans le champ magnétique permet donc de convertir de l'énergie mécanique en énergie électrique. L'effet est double : (1) une énergie électrique est générée et utilisée dans le circuit résistif, et (2) la poutre cantilever est amortie. Bien qu'il existe diverses configurations pour transformer le mouvement de la bobine en énergie électrique, le dispositif conçu dans ce projet devra se baser sur le principe de la Figure 3, dans lequel la bobine, au repos, est centrée par rapport à deux zones distinctes dans lesquelles le champ magnétique est de même amplitude mais de sens opposé.

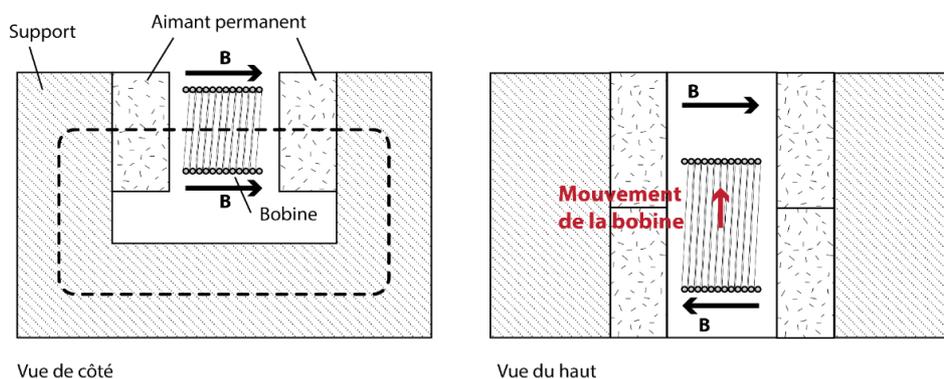


Figure 3 : Principe de fonctionnement du dispositif de récupération d'énergie

Le harvester sera attaché à un support de type 'portique', également à concevoir et fabriquer, qui permettra de le fixer à la structure vibrante. Pour le développement des prototypes, le mouvement de

la structure vibrante sera simulé à l'aide d'un banc d'essai (au total 3 bancs d'essai seront disponibles à USquare). Les points de fixation du dispositif sont situés aux 4 coins d'un **carré de 15cmx15cm et les vis sont de type M6.**

Les contraintes du cahier des charges sont les suivantes :

- L'encombrement maximum du dispositif (incluant le portique) est de 20cm x 20 cm (base) sur 30 cm (hauteur), et sa masse totale ne pourra pas dépasser 3kg.
- Son efficacité sera testée à partir d'une table vibrante dont la fréquence d'oscillation harmonique est fixée autour de 5 Hz, et l'amplitude crête à crête à 12mm.
- Le harvester devra pouvoir se fixer et se retirer aisément de la table vibratoire sur laquelle 4 points de fixations sont prévus
- Le dispositif mécanique consistera en une poutre cantilever pour laquelle les dimensions, le mécanisme de fixation et le matériau adéquats devront être déterminés. Il devra être dimensionné afin de s'assurer que dans les conditions d'essais sur la table vibrante, le matériau de la poutre cantilever reste dans la limite élastique.
- La bobine permettant de récupérer l'énergie, ainsi que le dispositif permettant de produire le champ magnétique devront être conçus dans le but de maximiser la puissance utile lorsque la bobine est reliée à une charge résistive. Les aimants à utiliser pour ce dispositif (Figure 3), seront fournis.
- Cette charge résistive influant elle-même sur la puissance maximale produite, un dispositif permettant de la faire varier sera fourni avec chaque banc d'essai.
- Un dispositif permettant de mesurer la puissance récoltée par le harvester, ainsi qu'un système de mesure des accélérations de la base de la poutre cantilever seront également fournis avec chaque banc d'essai.

La philosophie générale du projet peut être résumée comme suit :

- Développer un modèle mathématique du système dans son ensemble en vue de prévoir la puissance électrique récoltée, et de l'optimiser en fonction des différents paramètres (mécaniques et électriques) du prototype.
- Fabriquer un premier prototype qui sera testé sur la table vibrante autour de 5Hz et mesurer la puissance récoltée.
- Confronter les résultats d'essai au modèle et faire une analyse critique des différences observées.
- Itérer sur le design du harvester et produire au moins un prototype supplémentaire, en prenant en compte, en plus de la maximisation de la puissance, des critères écologiques liés à l'analyse du cycle de vie (ACV) et de la fin de vie du prototype final (voir livret sur l'ACV).

ATTENTION : le travail ne doit pas être vu comme un processus linéaire. Les tests réalisés doivent être confrontés au modèle mathématique et si des différences existent, elles doivent être quantifiées, et une réflexion doit être menée quant à la raison de ces différences. Il est vivement conseillé de confronter le modèle mathématique et les essais très tôt dans le projet et à l'échelle de chaque composant : la poutre cantilever, la bobine, le system d'aimant, le portique.

Les tests sur le prototype intégré permettront de mettre en lumière les potentielles faiblesses de celui-ci, il sera alors nécessaire de revenir sur sa conception. Il est dès lors primordial de commencer à fabriquer chaque composant du prototype dès le début du projet, même si le travail de design et d'optimisation complet n'a pas encore été réalisé. On s'attend dès lors à ce que plusieurs versions des composants et du prototype complet soient produites, en commençant dès le milieu du premier semestre.

Dispositifs de test

Les étudiants auront accès à l'espace projet et au Fablab qui sont situés à Usquare afin de construire et tester leurs prototypes. 3 bancs d'essais seront mis à dispositions, comprenant chacun :

- Une table vibrante à fréquence variable permettant de tester les prototypes dans une gamme de fréquence autour de 5 Hz
- Un dispositif électrique à résistance variable pour représenter la charge électrique à laquelle le harvester sera relié.
- Un dispositif de mesure de la puissance produite par le harvester
- Un dispositif de mesure des accélérations de la base dans le sens horizontal à l'aide d'un accéléromètre

Le matériel de base disponible à Usquare pour la construction du prototype. Une série d'accéléromètres sans fils seront également fournis, ils permettront de mesurer les accélérations de la poutre cantilever afin de valider sa modélisation.

Délivrables

Fin du 1^{er} quadrimestre

Un premier prototype, à fournir à la date indiquée dans le calendrier. Il comprendra une première version du harvester, incluant la partie mécanique et la partie électromagnétique pour la conversion d'énergie.

Un pré-rapport justifiant son dimensionnement réalisé à l'aide d'une modélisation mathématique du dispositif et comprenant les résultats d'essai sur table vibrante et leur confrontation avec les résultats de la modélisation.

Délivrables finaux

Le prototype final optimisé de manière rigoureuse, et prenant en compte les contraintes d'éco-conception, qui sera évalué sur une maquette à échelle réduite d'un bâtiment soumis à une excitation par la base à fréquence et amplitude identiques à celle des tables vibrantes utilisées à USquare pour développer le prototype.

Un rapport écrit décrivant l'ensemble de la démarche de conception, la validation par les simulations et par l'expérimentation ainsi que la description précise du prototype. Il devra aussi contenir une analyse de la correspondance entre la puissance récoltée prédite par le modèle mathématique et celle effectivement mesurée, et une analyse critique des différences pouvant exister entre les résultats d'essais et les modèles. Le rapport contiendra aussi l'analyse du cycle de vie des matériaux utilisés et une réflexion sur les assemblages pour la fin de vie pour le premier prototype complet. Pour le prototype final, cette même analyse sera faite et il faudra expliciter clairement la démarche qui a permis de prendre en compte la diminution de l'impact sur l'environnement dans le design de celui-ci.

Organisation du support par l'équipe organisatrice/entraide

L'équipe organisatrice invite les différents groupes à échanger l'expérience acquise et encourage le travail collaboratif. C'est pourquoi un forum est mis à disposition sur l'UV. Il permet de poser des questions et de consulter les réponses déjà données.

Chaque utilisateur est libre d'ajouter les informations qui lui semblent pertinentes et est fortement encouragé à utiliser le Forum pour répondre aux questions des autres groupes, dans l'esprit des développements collaboratifs. L'équipe organisatrice s'efforcera de répondre rapidement aux questions qui restent sans réponse si celles-ci sont bien formulées. Une question bien formulée traite d'un problème bien circonscrit, est clairement exposée, donne des exemples, etc.

Règles de bonne pratique pour l'utilisation du Forum

Voici quelques conseils essentiels lorsque vous postez un message sur notre forum :

- Donnez un titre précis (voir ci-dessous) ;
- Rédigez clairement et veillez à soigner votre orthographe (évittez le langage SMS) ;
- Soyez courtois comme vous voulez qu'on le soit envers vous ;
- Essayez au maximum de résoudre votre problème avant de demander de l'aide.
- Pour trouver une solution à votre problème, vous pouvez également utiliser des moteurs de recherche, des manuels et expérimenter par vous-même !

Titre

Le titre doit permettre de bien comprendre le sujet.

Contenu

Afin de rendre la question la plus précise possible, on veillera à mentionner :

- une description du problème,
- le contexte du problème,
- des captures d'écran,
- un bout de code,
- etc.

Ou toute autre information pertinente sans pour autant encombrer l'espace du Forum.

Courtoisie

Pour préserver la bonne entente sur le forum, nous vous demandons de faire preuve de courtoisie et de politesse. C'est pour cette raison que nous vous demandons de commencer votre message par un « Bonjour » et de le terminer par un « Merci », surtout s'il s'agit d'un message de demande d'aide.

Publicité, Flood, Troll

Il est formellement interdit d'utiliser le forum à d'autres fins que le projet.

Vous ne pouvez donc pas :

- ouvrir un message dans un autre but que celui lié au projet,
- répondre si cela n'apporte pas d'information au sujet en cours (ex «lol», «ok» ou «cool»),
- afficher un lien vers un site externe ou un projet si cela n'a pas de rapport avec le sujet,
- ouvrir un sujet dans le seul but d'assurer la promotion d'un projet/site.

Pour plus d'information, veuillez consulter Wikipédia sur flood, troll, rickroll, la Loi de Godwin, ou Argumentu

Ressources mises à disposition

- Accès à Usquare pour la fabrication et les tests des différents prototypes
- Note technique sur le calcul de la puissance récoltée par un harvester électromagnétique
- Le *Livret information ACV - Analyse du Cycle de Vie, quantifier les impacts environnementaux* ainsi que le fichier excel « Données impact matériaux Polytech ».

1.3. Calendrier

Etudiants BA1	Semaines	Dates
Conférence d'ouverture du projet	5	Lundi 11 octobre - 10-12h
Séminaire de recherche documentaire (en fonction de votre série)	6	
Séminaire de recherche documentaire (en fonction de votre série)	7	
Récupération Séminaire de recherche documentaire (en fonction de votre série)	8	
Séminaire technique	9	Mardi 26/10 de 8-10h
	10	
	11	
	12	
	13	
Cours obligatoire : communication orale Remise du rapport de mi-parcours	14	Lundi 13/12 de 10 à 12h 16/12 à 12:00 (à envoyer par e-mail au lecteur)
Présentations mi-parcours avec les superviseurs et les chefs de projet (BA1 + Chefs)	15	Date fixée par les binômes : chefs - superviseurs
Blocus	16	
Blocus	17	
Session	18	
Session	19	
Session	20	
Vacances	21	
Retour des BA1 Vacances pour les chefs de projet	22	Les chefs de projet donnent des consignes pour la réunion que les étudiants de BA1 feront sans eux.
	23	
	24	
	25	
	26	
Évaluations de prototype	27	A fixer

Remise du rapport	28	Date jeudi 17/03 à 12 :00
Présentations BA1 devant le jury	29	A fixer
Dernière réunion des groupes	30	Le chef de projet fixe la date

MEMO DES ECHEANCES :

QUOI ?	QUI ?	QUAND ?	A QUI ?
Un rapport de mi-parcours	Les étudiants de BA1	16/12 à 12:00	Au lecteur dans le format qu'il choisit (voir liste reçue par le chef de projet) Version électronique au chef et au superviseur
Copie de la grille n°1	Les chefs de projet	23/12 au plus tard	A bapp@ulb.be (superviseur en copie) ou en version papier signée
Le rapport final	Les étudiants de BA1	17/03 à 12 :00	Version électronique à charger sur l'UV
La grille du rapport écrit (n°3)	Le lecteur	Lundi 21/03 avant 12 :00	Au bapp@ulb.be

2. Les rôles : équipe, chef de projet, BAPP et superviseur

2.1. L'équipe

Sous la conduite de son chef de projet, l'équipe d'étudiants :

- Réalise le projet,
- Procède à l'évaluation du fonctionnement de l'équipe à l'aide des outils fournis,
- Désigne en son sein un secrétaire toutes les 2 ou 3 semaines.

Celui-ci a pour tâches :

- De rédiger et diffuser rapidement un PV des réunions hebdomadaires,
- D'organiser les réunions (convocation, horaire, lieu, préparation et envoi de l'OJ, etc.) en concertation avec le chef de projet,
- D'archiver toutes les notes et documents pouvant être utiles au travail soit sous la forme d'une farde soit sous la forme d'un espace virtuel (site web, Google Drive, dropbox).

2.2. Le chef de projet

Le chef de projet :

- Rencontre les étudiants une fois par semaine (hors des midis de guidances),
- **Assure l'animation¹ de l'équipe** : organisation du travail, préparation de l'OJ avec le secrétaire, suivi des actions, répartition des tâches, vérification du bon déroulement du projet, gestion du planning/des délais,
- Vérifie le contenu scientifique du projet²,
- Veille à la circulation de l'information (organisationnelle et technique) dans le groupe,
- Informe l'équipe très régulièrement de son avancement et de son fonctionnement,
- Réunit l'équipe après l'évaluation pour commenter le résultat obtenu.

Le rôle du chef de projet n'est pas :

- De faire le travail à la place des étudiants de BA1,
- De donner cours.

Le chef de projet est encadré par un superviseur qui est un membre de la faculté.

2.3. Le BAPP

Le BAPP, en la personne de Sophie Lecloux, est en charge de l'encadrement des chefs de projet.

Contact : Sophie Lecloux – sophie.lecloux@ulb.be

2.4. Le superviseur

Le superviseur est un membre de la faculté. Son rôle est d'encadrer le chef de projet.

(Toutes les grilles se trouvent en fin de ce guide)

¹Le chef d'équipe ne délègue pas ces actions : il les réalise lui-même.

²Du point de vue scientifique/technique, le rôle du chef d'équipe est de maîtriser suffisamment la matière pour guider et repérer, sans délai, les erreurs. Ceci demandera au chef d'équipe de ne pas se baser que sur un souvenir déjà ancien de la matière, mais de faire ses propres recherches complémentaires pour s'assurer de la qualité du projet.

3. Modalités d'évaluation des étudiants de BA1

L'équipe de BA1 est évaluée de manière formelle en deux occasions :

3.1. Évaluation de mi-parcours (fin du premier quadrimestre)

L'évaluation de mi-parcours est une évaluation formative (c'est-à-dire notée à titre indicatif et qui a pour but essentiel de fournir aux étudiants des informations sur l'avancée de leur travail). Elle est basée sur l'évaluation :

- d'une présentation orale de l'état d'avancement du projet,
- du fonctionnement du groupe,
- d'un premier texte constituant une ébauche du rapport final et comprenant au moins :
 - un bilan scientifique et technique,
 - un bilan sur le fonctionnement de l'équipe,
 - une bibliographie adéquate,
- des systèmes *masse-ressort* réalisés et de l'étude de leur dynamique (voir grille).

Le premier rapport reprenant l'avancée du travail est à remettre au superviseur, au lecteur et au chef de projet uniquement et selon le format demandé par ces derniers (papier ou électronique).

Une appréciation quant à ces différents livrables est fournie aux étudiants (conjointement par le superviseur et le chef de projet) et consignée par écrit (grille n°1). Les autres grilles peuvent également être utilisées mais ne seront pas reprises par le BAPP.

Cette appréciation de mi-parcours interviendra lors de l'évaluation finale sous la forme suivante : l'équipe a-t-elle tenu compte des remarques formulées à mi-parcours ?

Le superviseur, le lecteur et le chef de projet expliquent les résultats de cette évaluation au groupe de BA1.

Une copie de la grille n°1 est à remettre au BAPP à la rentrée de janvier (soit copie papier, soit envoi électronique avec superviseur en copie), l'original est consigné dans le portfolio du chef de projet.

3.2. Évaluation finale

Lors de l'évaluation finale, l'équipe d'étudiants reçoit 4 notes sur 10 attribuées par le jury :

- 10 points pour la partie technique du projet (donnés par le titulaire du projet, grille n°5)
- 10 points pour le fonctionnement de l'équipe (proposés par le superviseur en concertation avec le chef de projet : grille n°2),
- 10 points pour le rapport écrit (donnés par le jury sur base des rapports de lecture : grille n°3),
- 10 points pour la présentation orale (donnés par le jury : grille n°4).

Pour chacune des quatre notes, des critères d'évaluation et des recommandations sont fournis dans ce guide. Il est vivement conseillé de les examiner attentivement dès le départ et pendant le projet.

Le jury se basera sur ces quatre notes pour fixer la note finale sur 20.

Le cas échéant, le jury pourra décider de dissocier la note d'un ou plusieurs étudiants dans un groupe, dans le cas où les circonstances le justifieraient.

La demande de dissociation de notes peut être introduite par toutes les parties concernées (étudiants de BA1, chef de projet, superviseur, titulaire, BAPP) et fera l'objet d'un examen collégial approfondi. La décision sera communiquée par le titulaire et variera selon la gravité du cas. **Toute demande de**

dissociation doit être introduite au BAPP au plus tard 1 mois avant l'évaluation finale par le superviseur.

N.B. : Pour rappel, il n'y a pas de seconde session possible pour ce projet.

3.3. Consignes pour le rapport

La manière dont votre travail est présenté n'est pas une question triviale. La clarté de la structure et la mise en page témoignent de votre aisance dans la maîtrise du sujet et de votre souci d'être compris par le lecteur. N'oubliez pas que la démarche scientifique est au centre du projet, le texte écrit doit donc refléter cette approche.

Voici une check list :

Abstract :

- un « abstract » (résumé) de 10 lignes rédigé en français maximum 1000 caractères (sans espace)
- Indiquer en début d'abstract le nombre de mots de votre rapport (de l'introduction à la conclusion).

Mise en page :

- Ne pas modifier les marges de 2 cm (à l'exception des tableaux ou schémas qui le nécessiteraient),
- Taille de police de 11 ou 12 (à déterminer selon le caractère choisi),
- Interligne de 1,5.

Structure générale :

- Veiller à une alternance judicieuse du texte suivi et des figures, schémas...
- Faire apparaître la structure clairement, notamment la hiérarchie des titres (en utilisant par exemple la fonction de définition de titres permettant la table des matières automatique),
- Élaborer une table des matières complète,
- Le rapport comprendra également une section consacrée aux différents SWOT ainsi qu'aux régulations du travail qu'ils ont permis (minimum 2 swots).

Taille du rapport :

- Respecter la consigne de longueur : entre 8000 et 10000 mots hors annexes, à titre indicatif cela fait entre 20 et 30 pages,
- Ne pas abuser des annexes (une annexe est un complément d'information permettant de justifier ou d'approfondir un point précis du travail).

Orthographe :

- Utiliser le dictionnaire et le correcteur d'orthographe pour l'orthographe d'usage,
- Consacrer du temps à une relecture attentive et ne pas hésiter à faire relire votre travail si vous avez des doutes sur votre orthographe ou sur votre syntaxe.

Attention !

Votre rapport final sera remis en version PDF sous format électronique à poster sur l'UV. Il ne vous est PAS demandé d'utiliser LaTeX pour rédiger votre rapport. Cependant, si vous choisissez de le faire, nous vous conseillons vivement de regarder les capsules proposées par le BEP.

3.4. La bibliographie

Vous constaterez dans la grille d'évaluation qu'une grande attention est portée à la bibliographie.

Rédiger correctement la bibliographie et les renvois en bas de page ou dans le texte est un élément essentiel de la communication scientifique à l'université. Il témoigne de votre souci du respect des

auteurs et de la rigueur de votre démarche scientifique.

Un guide de rédaction d'une bibliographie, élaboré dans le cadre du projet SHERPA, est disponible sur l'UV.

Axel Dero est la personne de référence pour les règles bibliographiques. Il anime le séminaire qui vous est proposé sur ce sujet. **Ce sont des TP soumis à la même obligation que les autres et les présences seront prises.**

Tout plagiat provenant d'ouvrages ou du web sera sévèrement sanctionné (cote de 0/20 au projet). Par plagiat, il faut entendre toute forme de citation qui ne serait pas mentionnée comme telle et clairement référencée.

Attention !

Le plagiat et le non-respect des règles bibliographiques entraînent des pénalités pouvant aller jusqu'à l'échec.

3.5. La présentation orale

Vous présenterez votre travail devant un jury, en présence du superviseur et de votre chef de projet s'ils peuvent se libérer, et de toute autre personne intéressée. Un jury est public.

Attention, tant au pré-jury qu'au jury, vous devez apporter les systèmes *masse-ressort* réalisés. De même, les fichiers vidéos utilisés pour les expériences devront pouvoir être visionnés à la demande du jury lors des questions-réponses. Les horaires de passage des équipes seront établis par les chefs de projet et l'équipe titulaire. Ils seront communiqués par le chef de projet aux étudiants de BA1.

Votre présentation :

- Devra s'appuyer sur un support visuel, par exemple une présentation PowerPoint. Celui-ci comprendra des vidéos/photos attestant de la qualité des figures réalisées.
- Retracer le déroulement de votre travail pendant l'année.
- Vous disposerez de 10 minutes pour présenter votre travail : il est déconseillé, en un temps aussi court, que tous les coéquipiers prennent la parole. Vous avez intérêt à choisir à l'avance les 1 ou 2 orateurs maximum,
- L'analyse du fonctionnement de groupe ne doit pas figurer dans la présentation orale, uniquement dans le rapport écrit.
- Sera suivie de 15 minutes de questions-réponses, qui seront de préférence adressées par le jury à ceux qui n'ont pas pris la parole pendant la présentation.

Après s'être informé auprès du jury, le chef de projet réunira une dernière fois son groupe après l'évaluation pour lui fournir un feed-back de celle-ci. Cette dernière tâche du chef de projet est essentielle, et fait partie intégrante de son évaluation.

Une évaluation est une activité obligatoire. Toute absence doit être justifiée par un certificat médical.



ÉCOLE
POLYTECHNIQUE
DE BRUXELLES

Annexe: grilles d'évaluation des BA1



Nom du chef de projet :

GRILLE 1 : Évaluation de mi-parcours

(à remettre par voie électronique à bapp@ulb.be avant la rentrée de janvier)

Cette fiche d'évaluation est complétée par le chef de projet en concertation avec son superviseur. Chaque membre du groupe en reçoit une copie lors de la séance d'évaluation organisée conjointement par le chef de projet et le superviseur.

Concernant la méthode de travail et le fonctionnement du groupe (pour plus de détails voir la grille 2)

	OBJECTIF ATTEINT	OBJECTIF NON ATTEINT	COMMENTAIRES
Les échéances sont respectées par tous.			
Les PV sont transmis rapidement.			
Les PV sont complets et structurés.			
Chacun prend sa part de travail.			
Chacun est présent.			
Chacun est ponctuel.			
Chacun participe à la discussion en réunion.			
Chacun a une attitude positive et non conflictuelle.			

Concernant les échéances liées à cette évaluation formative

	OBJECTIF ATTEINT	OBJECTIF NON ATTEINT	COMMENTAIRES
Le bilan scientifique et technique est rédigé et complet.			
Le bilan du fonctionnement du groupe est rédigé et complet.			
Il y a d'autres documents écrits utiles (fiche technique, note de synthèse...).			
La présentation orale des étudiants durant la séance fait bien le point sur l'avancement du travail (un ou plusieurs étudiants, maximum 15 minutes).			

A compléter si difficultés

Souhaitez-vous lancer un avertissement au groupe ?

Si oui, quels sont les problèmes majeurs ?

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

Souhaitez-vous lancer un avertissement à un étudiant ?

Si oui, de qui s'agit-il et quels sont les problèmes majeurs ?

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

Commentaire global :

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

Note globale à titre indicatif (fourchette qui permet aux étudiants de se situer à ce stade mais qui ne préjuge en aucun cas de l'évaluation du jury en fin d'année) :



Nom du chef de projet :

GRILLE 2 : Fonctionnement du groupe

(à remettre à bapp@ulb.be avant le jury de BA1)

Le superviseur, en concertation avec le chef de projet attribue une note sur 10 pour le fonctionnement du groupe en fonction des critères ci-dessous.

	Faible	Correct	Excellent
Les étudiants se sont-ils tous impliqués dans le travail ?			
La répartition du travail a-t-elle été équitable ?			
Les informations résultant de la répartition du travail ont-elles été expliquées et partagées au sein du groupe ?			
Dans l'ensemble, les étudiants ont-ils été présents aux séances de travail ?			
Sous la conduite du chef de projet, les étudiants ont-ils géré le travail en équipe en développant des aptitudes de communication, de négociation et de prise de décision ?			
Sous la conduite du chef de projet, les étudiants ont-ils organisé le travail en équipe en développant des aptitudes méthodologiques de gestion du temps et de planification du travail ?			
Les étudiants ont-ils pu faire face aux conflits éventuels et les régler ?			
Les étudiants ont-ils développé des capacités d'esprit critique et de mise à distance de leur travail ?			
Les étudiants ont-ils connu des problèmes « techniques » indépendants de leur volonté ?			
Les étudiants ont-ils pu faire l'analyse d'un obstacle (technique, scientifique ou relationnel) et le dépasser de manière constructive ?			
L'équipe a-t-elle tenu compte des remarques formulées à mi-parcours ?			

La note sur 10 proposée est :

Commentaires :

GRILLE 3 : Évaluation du rapport écrit

(à remettre par le lecteur à bapp@ulb.be avant le jury BA1)

	Oui	Non
Présence de plagiat (! cause d'échec)		
Respect des consignes (échéance, nombre de pages...)		
Respect des règles bibliographiques : style de la biblio (européenne, anglo-saxonne,...) cohérente dans tout le document renvois dans le texte chaque fois que nécessaire forme de la bibliographie finale correcte		
Évaluation finale : les étudiants ont tenu compte de l'évaluation du lecteur faite en décembre (le cas échéant).		

I F S B TB

CONTENU

	I	F	S	B	TB
CHECK LIST	abstract (en français)				
	justification de l'approche				
	analyse comparative des solutions possibles				
	esprit critique				
	esprit de synthèse				
	bonne exploitation des sources				
	plans de qualité et exploitables				
	Figures, schémas, illustrations... pertinents et légendés				
Rigueur de la démarche scientifique et usage correct des concepts scientifiques					
SWOT du fonctionnement de groupe : détaillé et complet					
Appréciation globale pour le contenu					

FORME

	I	F	S	B	TB
CHECK LIST	mise en page (voir consignes)				
	structure générale				
	cohérence entre les différentes parties (enchaînement, lien)				
	clarté de la formulation				
	syntaxe				
	orthographe				
	suscite l'intérêt du lecteur				
Appréciation globale pour la forme					

Note proposée sur 10 :

Commentaires :

Question que le lecteur souhaite proposer au jury :

GRILLE 4 : Évaluation de la présentation orale

	I	F	S	B	TB
COMMUNICATION ORALE					
1. voix claire					
2. utilisation du pointeur (articulation entre parole et support visuel)					
3. rythme de parole adéquat					
4. regard vers l'auditoire, implication, conviction					
5. exploitation du temps imparti (respect du timing de 10')					
SUPPORT VISUEL					
6. lisibilité					
7. pertinence des informations présentées (cohérence)					
8. pertinence des illustrations (équilibre illustration/contenu)					
STRUCTURE DE LA PRESENTATION					
9. efficacité de la structure (fil conducteur, transitions, ...)					
MAITRISE DU SUJET					
10. bases scientifiques bien intégrées					
DEMARCHE SCIENTIFIQUE					
11. intégration générale du projet (de la conception à la réalisation)					
QUESTIONS/REPONSES					
12. pertinence des réponses					
13. aptitude au dialogue (attitude)					

Note : /10

Commentaires :

Nom du chef de projet :

GRILLE 5 : Évaluation du prototype

Partie prototype									
		Evaluation de mi-parcours				Evaluation finale			
		oui	non			oui	non		
Respect du cahier des charges									
Le prototype est construit									
Le prototype respecte l'encombrement maximal									
Le prototype respecte la masse maximale									
Le dispositif d'accrochage est compatible avec le banc d'essai									
Le prototype est de construction robuste									
Le prototype est fonctionnel									
Validation expérimentale		oui	non			oui	non		
Le prototype fournit une puissance électrique									
Le prototype a été optimisé pour fournir la puissance maximale									
Energie récupérée (chiffré)									
Réalisation du harvester		Non fait	Faible	Moyen	Bon	Non fait	Faible	Moyen	Bon
Le portique du harvester est adapté à sa fonction									
La fréquence de résonance de la structure mécanique a été mesurée									
L'amortissement mécanique de la structure a été mesurée									
La fréquence de résonance est ajustable									
Le choix des matériaux et des méthodes de construction sont adaptées aux besoins									
La conception du prototype prend en compte des contraintes liées au cycle de vie et à la fin de vie									

Grille modélisation

	Evaluation de mi-parcours				Evaluation finale			
	Non fait	Faible	Moyen	Bon	Non fait	Faible	Moyen	Bon
Le fonctionnement du harvester a été modélisé								
Les éléments suivants ont été réalisés par une approche théorique								
- Dimensionnement de la poutre Cantilever								
- Dimensionnement de la bobine								
- Optimisation de la puissance récoltée								
Comparaison modèle-essai								
- Le modèle théorique a été validé expérimentalement								
- Une comparaison quantitative est faite								
- Le modèle théorique a été modifié pour prendre en compte les observations								
- Une réflexion est menée sur les causes des différences modèle-essai								

Commentaires à mi-parcours:

Commentaires évaluation finale:

Note (uniquement pour l'évaluation finale): /