République Tunisienne

Ministère de l'éducation

Curriculum de la technologie

- 1ère année secondaire
- 2ème années sciences et technologie de l'informatique

Septembre 2019

Table des matières

1. Préambule 2
2. Finalités de la discipline 2
3. Les apprentissages 3
4. Les domaines 3
4.1. Langage et communication 4
4.2. Formation de la personne et du citoyen 4
4.3. Culture et vision du monde 4
4.4. Méthodes, techniques et esprit scientifique 5
5. Les compétences de vie et les éducations à… 5
6. Les compétences disciplinaires 7
7. Orientations pédagogiques 9
7.1. Organisation des apprentissages 9
7.2. Axes de formation de l'apprenant 9
8. Approches et démarches pédagogiques 9
8.1. Démarche d'investigation 10
8.2. Démarche de résolution de problème technologique 10
8.3. Démarche de projet 11
9. Espace et matériel didactique du laboratoire 11
10. Planification des apprentissages 14
10.1. Les compétences disciplinaires développées en 1ère année secondaire et 2ème année sciences et technologie de l'informatique 15
10.2. Matrice des domaines d'apprentissage et des compétences 16
10.3. Planification des apprentissages en 1ère année secondaire 20
10.4. Planification des apprentissages en 2ème année sciences et technologie de l'informatique 29
11. Évaluation des acquis des élèves 36
11.1. Différents types et modalités d'évaluation 36
11.2. Évaluation du projet commun encadré 36

1. Préambule

Le défi majeur qu'un peuple puisse relever dans ce 21ème siècle, c'est l'appropriation et la maîtrise des technologies qui se développent à un rythme fulgurant transformant ainsi les sociétés et leurs façons de communiquer, de produire et d'apprendre. Ainsi, l'humanité s'est intéressée au début à l'infiniment grand puis l'infiniment petit et depuis les années cinquante du siècle dernier, elle s'est penchée sur l'infiniment complexe faisant émerger des nouvelles sciences telles que la cybernétique, la mécatronique …, des préfixes tels que : Nano, pico, éco, info, bio … ont vu le jour et ont envahi l'espace public révolutionnant ainsi notre mode de vie en ouvrant de nouveaux horizons pour la recherche scientifique et technologique.

La Tunisie a toujours misé sur l'intelligence de ses enfants, elle a bâti l'école de la république dès 1956 et a fourni tous les moyens disponibles pour instruire et éduquer ses concitoyens. L'enseignement technique a été une composante essentielle du système éducatif, des collèges professionnels et des lycées techniques ont été érigés partout dans le pays fournissant ainsi la main d'œuvre et les compétences nécessaires pour les divers domaines de l'industrie, du bâtiment, de l'agriculture, du tourisme…

L'enseignement de la technologie doit s'adapter continuellement aux mutations et contribuer au développement. Il ne peut en aucun cas rester en marge de cette révolution technologique.

Afin que l'école tunisienne continue à être une locomotive pour le développement du pays, l'actualisation des programmes est devenue une nécessité absolue. C'est dans ce contexte que s'inscrivent la mise à jour et l'évolution des programmes technologiques.

Les principaux enjeux du curriculum de la discipline technologie sont : le savoir devient un construit et non plus un donné ; les apprentissages auront un sens ; l'activité de l'apprenant sera primordiale ; les apprentissages disciplinaires seront orientés vers des acquis fonctionnels ; les valeurs citoyennes et humaines et les intelligences de l'élève participeront au développement des compétences de vie.

2. Finalités de la discipline

L'enseignement de la technologie a pour objet de donner à l'élève une formation équilibrée, intégrant les composantes de base d'une formation technologique rigoureuse durant les trois cycles d'enseignement le rendant ainsi apte principalement à poursuivre des études universitaires.

L'enseignement de la technologie vise à :

- Développer la capacité de l'apprenant à exploiter, modifier et mettre en œuvre des objets et des systèmes techniques tout en assurant la sécurité de l'utilisateur et du matériel ainsi que la préservation de l'environnement.
- Acquérir à l'apprenant une culture technologique basée sur la combinaison des connaissances et des compétences lui permettant de comprendre le fonctionnement des systèmes et objets techniques et de découvrir les solutions techniques envisagées.
- Investir les connaissances et les compétences acquises dans la création de solutions technologiques pour réaliser des projets liés à l'environnement de l'apprenant.
- Ouvrir des horizons pour que l'apprenant puisse exploiter et utiliser les technologies émergentes.

3. Les apprentissages

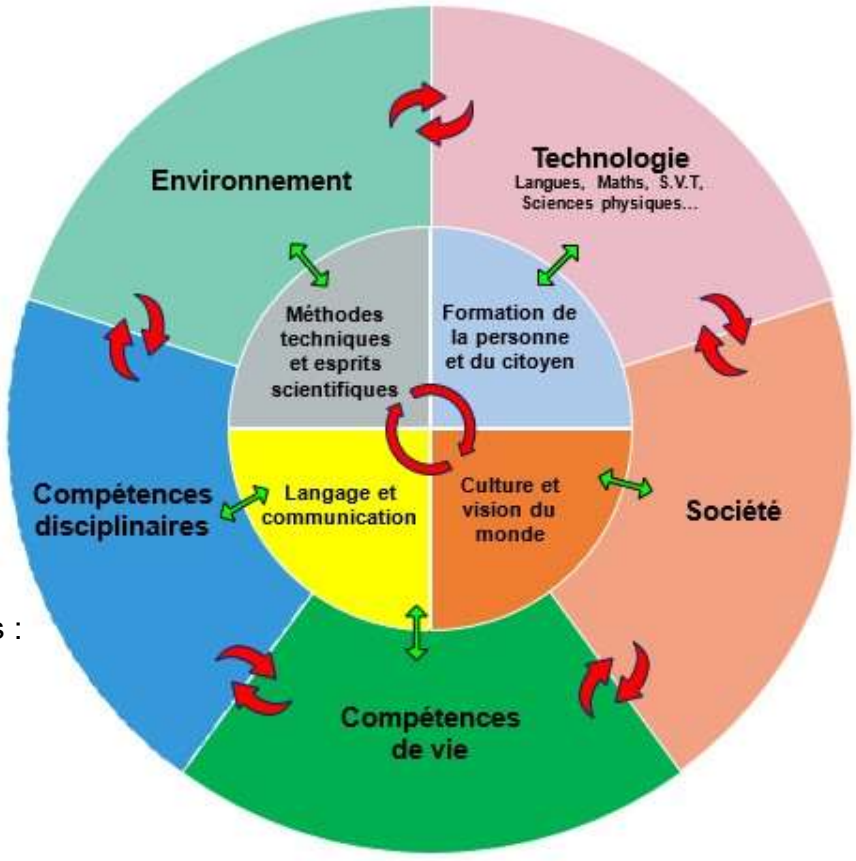
La mission de l'école était d'inculquer aux apprenants des savoirs, savoir- faire, et savoir-être, notre école a relativement réussi à développer les deux premières composantes, mais d'une façon non transférable et c'était le mal dont souffrait notre système éducatif. Les entrées pour développer ces savoirs et savoir- faire étaient à la fois par les contenus puis dans un deuxième temps par des objectifs morcelés suite au développement de la PPO (pédagogie par objectifs).

Une autre approche a vu le jour à la fin des années 80 et a connu un développement important dans plusieurs pays c'est la pédagogie de l'intégration qui consistait à définir des compétences en partant des finalités de l'enseignement et des situations problèmes significatives. C'est un changement de paradigme qui s'est opéré et qui s'inscrit à la fois dans la rupture et la continuité :

- La continuité réside dans le fait que le savoir et le savoir-faire restent l'objet de l'apprentissage, l'élève est au centre de toute activité.
- La rupture réside dans le fait que le savoir et savoir-faire servent à résoudre des problèmes dans des situations significatives donnant un sens à l'apprentissage.

4. Les domaines

Le domaine est une des dimensions essentielles de la culture à laquelle l'école doit donner accès à tous les élèves tunisiens. Les domaines traduisent une vision d'ensemble des finalités et des objectifs définissant les connaissances et les compétences qui doivent être acquises à l'issue de la scolarité, conférant ainsi du sens aux apprentissages. Ils constituent de ce fait un nouveau fondement aux apprentissages et à l'école.



La technologie et les domaines d'apprentissage

Quatre domaines sont ainsi retenus :

1. Langage et communication,
2. Formation de la personne et du citoyen,
3. Culture et vision du monde,
4. Méthodes, techniques et esprit scientifique

4.1. Langage et communication

Ce domaine concerne les connaissances permettant à l'apprenant d'acquérir les langages techniques tels que les codes, le vocabulaire, les symboles et les règles permettant de communiquer et de s'approprier les savoir et savoir-faire technologiques développés dans le monde.

Parmi les objectifs de ce domaine :

- Lire : déchiffrer, distinguer, comprendre, interpréter, inférer, apprécier différents types de symboles, de modèles et représentations graphiques, de schémas, d'images et de séquences vidéo ;
- Comprendre, s'exprimer et interagir dans son environnement en utilisant des codes et des signes différents ;
- Concevoir et réaliser des productions technologiques et scientifiques ;
- Développer des compétences pour travailler en groupe, agir et interagir en respectant les règles de communication ;
- Produire différents types d'écrits et de schémas en mettant en œuvre des compétences (décrire, donner une consigne, expliquer, argumenter).

4.2. Formation de la personne et du citoyen

L'enseignement apprentissage de la discipline favorise l'émergence et le développement de valeurs sociétales et humanistes permettant la formation du citoyen. Des valeurs telles que : la coopération, le respect d'autrui, la responsabilité, le respect de l'environnement… sont appréhendés à travers les activités pratiques et le projet commun.

Parmi les objectifs de ce domaine :

- Faire preuve d'autonomie, d'innovation et de créativité dans sa pensée et ses actions ;
- Coopérer et interagir dans des situations variées ;
- Adopter des stratégies qui favorisent le retour réflexif sur ses savoirs et son agir,
- Poursuivre le développement d'un mode de vie sain et actif,
- Respecter autrui, gérer les conflits et résoudre des problèmes sans recours à la violence ;
- Acquérir des attitudes permettant à l'élève d'évaluer d'une manière objective, de justifier ses choix et d'agir d'une manière responsable (usage prudent du numérique, des réseaux sociaux, construire son identité numérique, respect de l'environnement, approcher l'éthique scientifique…) ;
- Participer à la vie collective en prenant sa part de responsabilité ;
- Faire preuve d'une pensée rationnelle, critique et éthique.

4.3. Culture et vision du monde

Ce domaine contribue à la compréhension du monde dans sa diversité et sa nature complexe ainsi que les manifestations de ses progrès technologiques et s'intéresse au développement de l'imagination, de l'appréciation et du jugement relatifs à la discipline de technologie.

Parmi les objectifs de ce domaine :

- Comprendre l'environnement technologique et rendre compte de ses constituants ;

- Découvrir la diversité de l'expérience humaine dans le développement et la modernisation des objets et systèmes techniques ;
- S'approprier des visions culturelles et cognitives relatives au champ de la technologie ;
- Développer les capacités du jugement esthétique sur les objets et systèmes techniques.

4.4. Méthodes, techniques et esprit scientifique

La science et la technologie diffèrent des autres modes d'appréhension du réel et la compréhension du monde qui nous entoure par l'observation, le raisonnement, l'expérimentation et la validation. Les modes de construction et de transformation des connaissances sont ainsi soumis à la discussion et à la validation sous forme d'hypothèses de recherche. Ce domaine favorise une compréhension du réel comme un construit et non comme une donnée, ce qui impose de se mettre à distance des opinions et des croyances, de développer un esprit de rigueur par la problématisation, par l'argumentation et par la conceptualisation. Il permet de comprendre et d'expliquer l'univers à différentes échelles en utilisant des approches, des démarches, des méthodes, des outils et des ressources.

Parmi les objectifs de ce domaine :

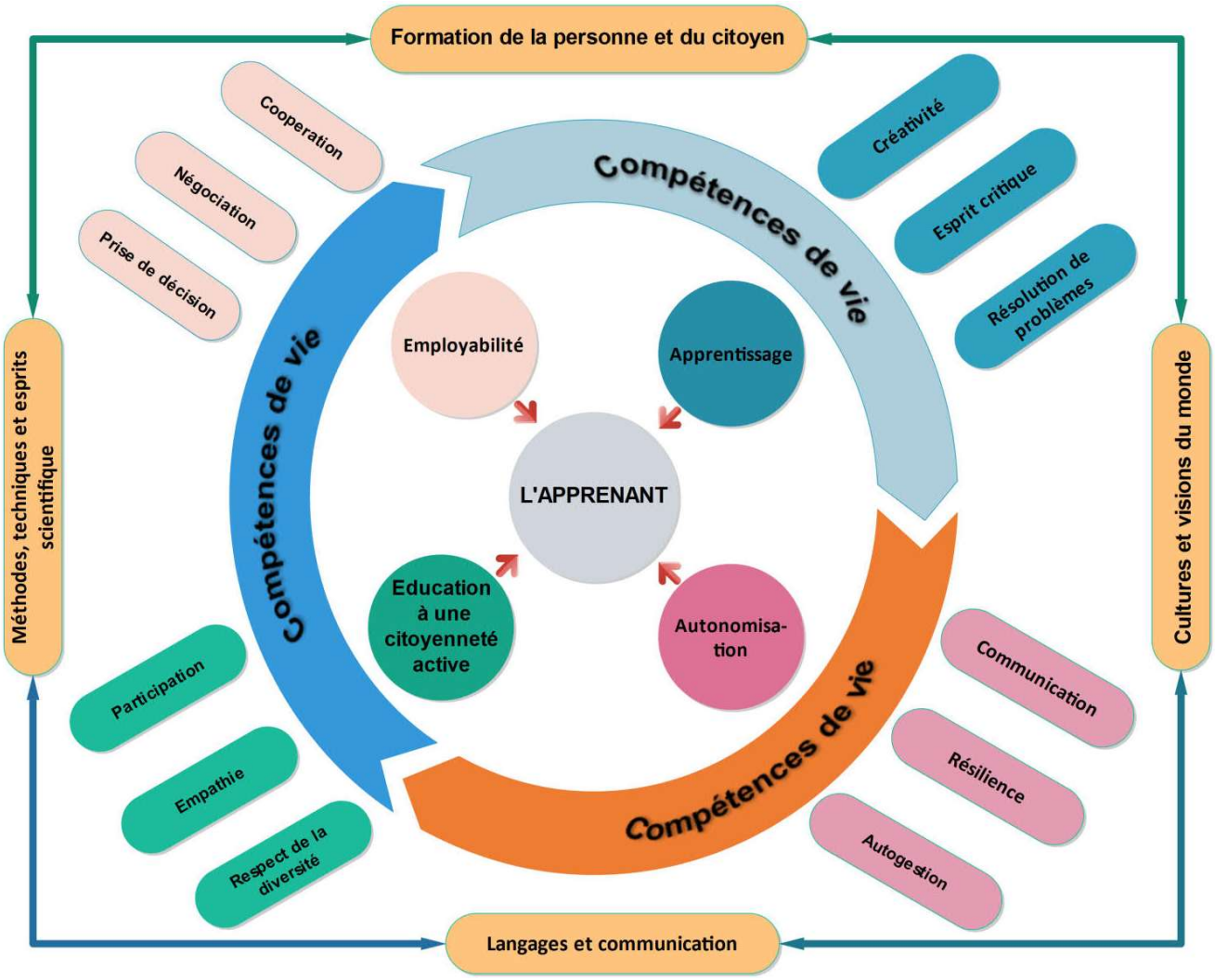
- Formuler un problème ;
- Mener avec précision et de façon autonome une démarche d'investigation scientifique dans des situations variées ;
- Mener à bien un projet et savoir planifier ses étapes ;
- Rendre compte d'une démarche scientifique ;
- Mener à bien une démarche de résolution de problèmes ;
- Connaître les fondements des enjeux scientifiques et technologiques d'aujourd'hui (diversité et évolution des objets techniques, structure de la matière et de l'univers, diversité d'énergie, complexité des systèmes techniques) ;
- Utiliser les outils appropriés pour formaliser, modéliser ou simuler des situations ;

5. Les compétences de vie et les éducations à…

Les compétences de vie sont considérées comme un ensemble complet de compétences liant comportements, attitudes et connaissances que les élèves peuvent développer et conserver tout au long de leur vie.

On peut distinguer deux types de compétences de vie qui se complètent et se renforcent mutuellement :

- Des compétences de vie à dimension cognitive (savoir apprendre et savoir-faire) : argumenter, faire preuve d'esprit critique, analyser… ;
- Des compétences de vie à dimension psychosociale (savoir être et savoir devenir) : assumer un leadership, avoir de l'estime pour soi, avoir de l'empathie pour les autres, savoir gérer son stress…



Domaines d'apprentissage et compétences de vie

Les éducations à …

Les éducations à… visent à construire des compétences sociales et éthiques chez les élèves en recourant à une pédagogie engagée dans l'action ou le « savoir agir ». Elles ont un caractère thématique et interdisciplinaire. Ainsi, elles se croisent avec les compétences de vie.

Il convient donc de développer chez les élèves des compétences liées aux "éducations à…", en particulier, l'éducation à la citoyenneté, l'éducation à la santé, l'éducation à la sécurité, l'éducation au développement durable, l'éducation à l'information et aux médias, l'éducation à l'égalité de genre, etc. Avec les « éducations à…", l'enseignant est confronté à des problématiques qui concernent, certes, des savoirs scolaires, mais aussi des valeurs, des comportements et des actions.

Les compétences relatives aux " éducations à…" et les compétences de vie à développer chez les élèves relèvent de quatre champs en interaction :

- L'apprentissage : créativité, esprit critique, résolution de problèmes ;
- L'autonomisation : communication, résilience, autogestion ;
- L'éducation à une citoyenneté active : participation, empathie, respect de la diversité ;
- Employabilité : coopération, négociation, prise de décision.

Les compétences de vie et les compétences liées aux "éducations à…" ne font pas l'objet d'un enseignement à part, mais sont intégrées dans le curriculum de la discipline de technologie et dans la vie scolaire et ce, à travers tous les cycles d'apprentissages.

6. Les compétences disciplinaires

Elles sont les compétences à développer dans la discipline de technologie tout au long du cursus de formation ; elles visent la maîtrise des connaissances et leur mobilisation dans des situations, en fournissant à l'apprenant des ressources nécessaires à la résolution de problèmes.

Trois compétences disciplinaires sont retenues :

- **Compétence disciplinaire 1 (CD1) *:* s'approprier des connaissances et des habiletés pour résoudre des problèmes d'ordre scientifique et technologique.**
- **Compétence disciplinaire 2 (CD2)** : **mobiliser ses connaissances et ses habiletés pour concevoir, créer et réaliser des produits technologiques**.
- **Compétence disciplinaire 3 (CD3) : communiquer à l'aide de textes, codes et langages scientifiques et technologiques.**

Sens des compétences

CD1 : S'approprier des connaissances et des habiletés pour résoudre des problèmes d'ordre scientifique et technologique.

L'apprentissage sera centré sur les objets et systèmes pluri-technologiques. L'apprenant sera appelé à analyser les systèmes techniques des points de vue fonctionnel, structurel, temporel et comportemental en vue de résoudre un problème d'ordre scientifique et technologique.

Des concepts tels que : cahier des charges, flux, chaîne d'énergie et chaîne d'information… fourniront aux apprenants une vision globale du système, permettant d'entreprendre une démarche scientifique et technologique. Ces apprenants sont souvent amenés à identifier, à décomposer et à analyser l'organisation et le fonctionnement des systèmes pluri-technologiques mettant en relief les entrées, les sorties, les interactions entre les éléments de ces systèmes et les mécanismes de régulation.

L'observation, l'investigation et la modélisation s'intègrent pour développer chez l'apprenant cette compétence. Ceci permettra à la fois de comprendre les solutions adoptées par le constructeur, de rechercher des réponses et des solutions à des problèmes technologiques posés.

Des concepts et des méthodes scientifiques et technologiques tels que la détermination d'une cote fonctionnelle, les actions mécaniques appliquées sur un composant, la programmation des systèmes embarqués, l'analyse d'un document de fabrication … formeront les composantes essentielles de cette compétence disciplinaire. Cette compétence permettra à l'élève d'acquérir les savoirs et les savoir- faire nécessaires pouvant être investis pour développer d'autres compétences disciplinaires précisées dans le curriculum.

L'apprentissage répondra aux questions suivantes :

- À quoi servent les objets et systèmes techniques ?
- De quoi sont-ils constitués ?
- Comment fonctionnent-ils ?

CD2 : Mobiliser ses connaissances et ses habiletés pour concevoir, créer et réaliser des produits technologiques.

Au cours de l'apprentissage, l'élève acquière des connaissances scientifiques et technologiques suffisantes pour créer, modifier, concevoir et réaliser des solutions et des œuvres technologiques. Cela exige de l'élève, à part les savoirs et savoir-faire acquis précédemment, la maîtrise des phases de résolution de problèmes et la mobilisation des principes, des concepts et des stratégies adéquates dans une situation donnée.

Cette compétence disciplinaire permettra à l'apprenant de mettre en œuvre des connaissances, il devient capable de formuler une explication ou une solution à un problème donné puis de la valider en s'appuyant sur les concepts et lois déjà acquis. Il devient apte à mener une étude sur des systèmes pluri-techniques afin de déterminer ses éléments et d'améliorer les solutions retenues lors de la conception créative. Il manipule, démonte, mesure, utilise des machines-outils, simule le fonctionnement, conçoit des composants, bref il devient capable de proposer des solutions constructives alternatives voire même de mener à bien un projet pluri- technologique.

L'apprentissage répondra aux questions suivantes :

- Peut-on améliorer et faire évoluer les produits technologiques ?
- Comment réaliser ces produits ?

CD3 : Communiquer à l'aide de textes, codes et langages scientifiques et technologiques.

La communication est le vecteur principal pour construire le savoir et savoir-faire. Elle permet l'échange des idées et des points de vue à l'aide des langages utilisés en sciences et technologie. L'apprenant apprendra à respecter les normes et les standards en vigueur et propres à la discipline.

Cette compétence se développera dans des situations d'apprentissage qui favorisent l'échange des informations d'ordre scientifique et technologique élève-élève et élève-enseignant ou pendant des visites organisées aux entreprises industrielles et aux institutions publiques et privées avec les experts et les responsables.

Les activités pratiques donneront à l'élève le moyen d'échanger avec ses pairs des idées et des points de vue, cela développera des compétences de vie telles que : la coopération, la négociation, l'empathie …ainsi que pendant le projet encadré l'élève sera amené à prendre des décisions, à résoudre des problèmes en négociant et en concertant avec ses pairs.

La rédaction de rapports, de comptes rendus, la préparation d'un dossier technique relatif aux activités pratiques ou au projet encadré permettront à l'élève d'exprimer ses idées d'une façon claire et univoque.

Cette compétence développera chez l'élève le souci de bien faire et de bien présenter les concepts, les symboles, les dessins, les schémas … Ceci contribuera à donner plus de clarté à son projet ou à son rapport. Dans ce type de communication, les technologies de l'information et de la communication sont un outil important que l'élève s'efforcera à maîtriser afin d'enrichir ses présentations.

7. Orientations pédagogiques

7.1. Organisation des apprentissages

L'enseignement de la technologie se fait en demi-classe dans des salles spécialisées.

L'apprentissage s'appuie sur une approche concrète fondée sur l'observation, l'expérimentation et la manipulation des systèmes pluri-technologiques, sous-systèmes ou maquettes et sur la production de documents pour décrire, valider ou réaliser des solutions constructives. Ceci se fait sous forme d'activités en groupes autonomes permettant d'acquérir et de vérifier les concepts et d'aboutir à la structuration des connaissances.

7.2. Axes de formation de l'apprenant

Le contenu de savoirs et savoir-faire de la discipline technologie est axé sur :

- Analyse fonctionnelle.
- Analyse structurelle et comportementale.
- Chaîne d'énergie.
- Chaîne d'information.
- Conception.
- Réalisation et production.

8. Approches et démarches pédagogiques

Le curriculum considère que l'observation, le questionnement, l'expérimentation et l'argumentation sont essentiels dans l'apprentissage de la technologie. Ainsi, il souligne que les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technologique.

L'enseignement de la technologie privilégie l'activité pratique, la manipulation et l'étude de cas autour de problèmes technologiques authentiques. Ceci permet d'extraire les concepts technologiques par de permanents aller-retour entre l'observation, l'investigation du réel et les activités de modélisation et de simulation. Cet enseignement s'appuie sur l'étude des systèmes, sous-systèmes ou objets et sur l'analyse de leurs solutions technologiques par des activités qui conduisent l'apprenant à :

- Faire fonctionner le système pour identifier les fonctions, observer et comprendre les phénomènes physiques associés et reconnaitre certaines caractéristiques ;
- Démonter, remonter, régler, comparer une ou des solutions réalisant une fonction technique du système, afin de comprendre l'agencement d'une structure et le choix des éléments qui la composent en vue de constituer la réponse à un besoin clairement identifié;
- Décrire les états du système pour en expliciter le fonctionnement ;
- Représenter des structures mécaniques, électriques ou autres du système pour comprendre, justifier et faire évoluer ces structures ;
- Exploiter des représentations schématiques normalisées ;
- Mettre en œuvre les objets et systèmes techniques, simuler le fonctionnement et découvrir les paramètres influents ;

- Vérifier que le fonctionnement du système est conforme à la loi temporelle de la commande.

Dans l'enseignement de la technologie, les activités pratiques sont privilégiées. Ces activités favorisent, chez l'apprenant, l'autonomie d'action et de réflexion. Elles permettent de structurer les connaissances, de vérifier les concepts et de résoudre des problèmes. Elles constituent une entité intégrée et indissociable contribuant au développement d'un comportement observable et mesurable. Elles permettent à l'élève de mobiliser les nouveaux acquis dans des situations diverses de son environnement.

8.1. Démarche d'investigation

Elle permet de stimuler chez l'apprenant l'esprit scientifique, favoriser la curiosité et le questionnement, elle est constituée de six phases :

a. **Situation déclenchante** : proposée par l'enseignant et qui amène l'apprenant à se poser un problème.
b. **Formulation du problème à résoudre**
c. **Formulation des hypothèses** : un travail de groupe d'apprenants est nécessaire afin qu'ils proposent par écrit leurs hypothèses. L'utilisation d'outils tels que : Brainstorming, tri d'informations, recherches documentaires sera nécessaires afin de diversifier les idées.
d. **Investigation** : le groupe d'apprenants fixera la méthodologie la plus appropriée selon la nature du problème et les hypothèses, il utilisera les matériels, les appareils de mesure, les ressources. Il traitera et interprétera les résultats.
e. **Analyse des résultats** : le groupe présente en plénière les résultats avec retour sur les hypothèses de départ pour les confronter aux autres groupes d'élèves.
f. **Synthèse et structuration des connaissances** : cette étape est conduite par l'enseignant, il synthétise les travaux des groupes afin de structurer les savoirs, l'énoncé des règles…

8.2. Démarche de résolution de problème technologique

La résolution de problème joue un rôle essentiel dans les apprentissages de la technologie, car elle améliore l'acquisition de connaissances, l'apprentissage en autonomie et augmente les intérêts et les motivations à apprendre chez les élèves.

Cette démarche permettra à l'apprenant de se confronter à une situation complexe, de mettre en œuvre des stratégies, des ressources internes (culture, connaissances, représentation…) et des ressources externes disponibles telles que des documents, des notices, des logiciels, des outils de prise de décision…

Elle donnera l'occasion à l'élève de :

- **Raisonner d'une façon autonome** : chaque apprenant développe son propre raisonnement, il n'est pas guidé et aucune méthode de résolution n'est imposée.
- **Travailler en autonomie** : Le travail est réalisé souvent en groupe et dans un esprit collaboratif, une coopération s'installe entre les apprenants afin de résoudre le problème. Plusieurs compétences de vie sont ainsi développées.
- **Apprendre par l'erreur** : l'apprentissage est un processus complexe, il se développe par tâtonnement, erreurs, essais… l'élève a le droit de se tromper, un retour réflexif sur l'erreur permettra de mieux appréhender et de mieux comprendre le concept étudié.

La démarche de résolution de problèmes technologiques est constituée des étapes suivantes :

a. Identification du problème.
b. Formulation
c. Recherche des causes
d. Vérification des causes.
e. Recherche de solutions.
f. Mise en œuvre des solutions.
g. Vérification des solutions.

8.3. Démarche de projet

Le projet commun est une phase essentielle de l'apprentissage, il permet à l'apprenant de mobiliser les compétences nécessaires pour mener à bien une production en appliquant une démarche de projet.

Le projet commun prend appui sur la motivation suscitée par la réalisation et le prototypage d'une production qui donne du sens aux apprentissages renforçant ainsi le principe qu'en agissant l'apprenant se construit.

Ce travail, mené en petits groupes de 3 à 5 élèves, est encadré obligatoirement par l'enseignant, aboutit à une réalisation concrète et fait l'objet au moment de l'évaluation d'une communication orale.

Il s'agit d'un projet d'intégration des acquis. Les sujets sont choisis par les enseignants en fonction des compétences à développer.

Le choix du projet commun doit répondre aux deux exigences suivantes :

- Assurer une implication de chaque élève au sein du groupe de manière à ce que sa contribution personnelle soit identifiable et évaluable.
- Les sujets doivent être réalistes, modestes et bien délimités.

Le choix d'un sujet de projet commun doit faire l'objet d'un travail d'enquête, de recherche et d'investigation pour bien définir la problématique.

- Outre les heures d'apprentissage, deux heures par semaine seront nécessaires pour mener à bien la réalisation de PCE.
- L'encadrement du PCE est assuré par les enseignants de la discipline.

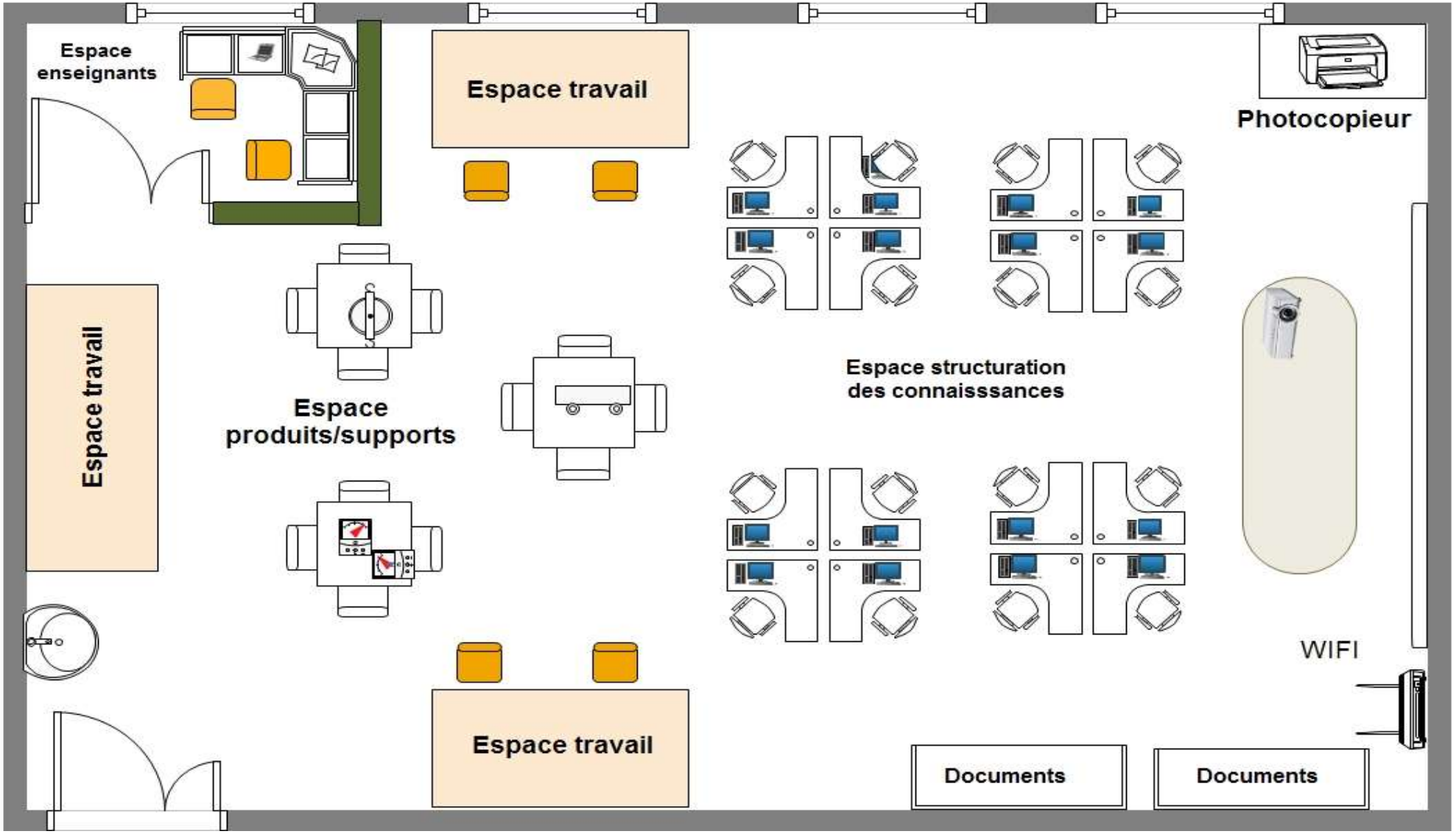
9. Espace et matériel didactique du laboratoire

Les laboratoires sont utilisés pour mener les activités pratiques, dispenser les structurations de connaissances et conduire les travaux du Projet Commun Encadré (PCE). Ils jouent plusieurs rôles qui leur confèrent le statut de polyvalence qui nécessite l'aménagement d'un espace permettant de réaliser ces diverses activités avec une grande souplesse, sans changer la configuration matérielle.

L'apprentissage de la technologie est dispensé dans des laboratoires conçus conformément aux normes en vigueur. Les contenus de savoirs et savoir-faire présentés dans le curriculum mettent en évidence l'étude des produits supports sous l'angle des cinq aspects (fonctionnel, technologique, physique, représentation et application) ce qui conduit à une organisation fonctionnelle du laboratoire comme suit :

- **Espace des produits supports** : il regroupe les produits supports : systèmes réels, systèmes pluri-technologiques, systèmes didactisés ou maquettes. Faisant intégrer les différentes technologies (électronique, automatisme, mécanique …) ces systèmes doivent être accompagnés par leur guide d'utilisation, leur mode de maintenance et répondent aux normes et exigences de sécurité en vigueur. Leur maintenance périodique est nécessaire afin de les garder en état fonctionnel. Des meubles de rangement sont nécessaires afin de ranger les outils, l'appareillage et les différents supports didactiques.
- **Espace de structuration des connaissances** : il est matérialisé par une zone spécialisée équipée de postes informatiques connectés au réseau local et dotés de modeleurs et logiciels de conception et simulation;
- **Espace du PCE** : il permet aux élèves de mener les activités relatives au projet commun encadré;
- **Espace documentaire** : il est constitué de documents nécessaires à l'élève pour effectuer sa recherche documentaire en vue de mener les activités relatives au PC, (dossier technique des produits supports, fiches techniques sur les constituants et composants, travaux de référence, ouvrages et revues spécialisés…)
- **Espace des enseignants** : il permet aux enseignants d'avoir un espace de travail équipé du mobilier et des moyens nécessaires pour leur faciliter à la fois la tâche de préparation des séquences pédagogiques et celle de coordination entre enseignants indispensable pour appliquer convenablement les directives pédagogiques du curriculum.

Structure descriptive du laboratoire de technologie



Discipline

Technologie

1ère Année secondaire et 2ème années sciences et technologie de l'informatique

10.1.Les compétences disciplinaires développées en 1ère année secondaire et 2ème années sciences et technologie de l'informatique

Compétences disciplinaires (CDi)	Composantes des compétences disciplinaires	Niveau d'apprentissage	
		1ère	2ème
CD1 : S'approprier des **connaissances** et des **habiletés** pour résoudre des problèmes d'ordre scientifique et technologique.	**CD1.1 :** Étudier le fonctionnement d'un objet ou système technique.	☑	
	CD1.2 : Résoudre un problème de logique combinatoire.	☑	
	CD1.3 : Rechercher les constituants d'une chaîne de transmission de puissance.	☑	☑
	CD1.4 : Caractériser une chaîne de transmission de puissance.	☑	☑
	CD1.5 : Classifier par familles les matériaux constituant un objet technique.	☑	
	CD1.6 : Choisir le matériau d'un composant.	☑	
	CD1.7 : Identifier les chaînes d'énergie et d'information d'un système technique.		☑
	CD1.8 : Convertir une information dans un système de numération.		☑
CD2 : Mobiliser ses connaissances et ses habiletés pour **concevoir**, **créer** et **réaliser** des produits technologiques**.**	**CD2.1 :** Monter et démonter un mécanisme pour identifier ses composants.	☑	
	CD2.2 : Mettre en œuvre un système combinatoire.	☑	
	CD2.3 : Mettre en œuvre une chaîne d'exploitation d'énergie renouvelable.	☑	
	CD2.4 : Contrôler les grandeurs électriques.	☑	
	CD2.5 : Concevoir, réaliser et/ou mettre en œuvre un objet ou système technique.	☑	☑
CD3 : Communiquer à l'aide de textes, codes et **langages** scientifiques et technologiques.	**CD3.1 :** Modéliser le comportement fonctionnel d'un objet ou système technique.	☑	
	CD3.2 : Décoder un dessin d'ensemble.	☑	
	CD3.3 : Représenter le dessin de définition d'une pièce extraite d'un système.	☑	☑
	CD3.4 : Modéliser une pièce d'un mécanisme en 3D et 2D en utilisant des logiciels appropriés.	☑	☑
	CD3.5 : Modéliser une liaison mécanique.	☑	
	CD3.6 : Établir ou compléter un schéma cinématique.	☑	
	CD3.7 : Établir ou compléter un logigramme ou schéma d'un circuit électrique.	☑	
	CD3.8 : Représenter les chaînes d'énergie et d'information d'un système technique.		☑
	CD3.9 : Décrire le comportement des systèmes techniques en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés.		☑
	CD3.10 : Lire une information numérique ou alphanumérique.		☑

10.2.Matrice des domaines d'apprentissage et des compétences

CD1 : S'approprier des connaissances et des habiletés pour résoudre des problèmes d'ordre scientifique et technologique.					**Les compétences de vie**												
					Apprentissage			**Autonomisation**			**Éducation à une citoyenneté active**			**Employabilité**		
Domaines d'apprentissage	**DA1 : Langages et communication**	**DA2 : Formation de la personne et du citoyen**	**DA3 : Cultures et visions du monde**	**DA4 : Méthodes, techniques et esprit scientifique**	**Créativité**	**Esprit critique**	**Résolution de problèmes**	**Communication**	**Résilience**	**Auto gestion**	**Participation**	**Empathie**	**Respect de la diversité**	**Coopération**	**Négociation**	**Prise de décision**
Composantes de Compétence CD1		■		■	**CD1.1 :** Étudier le fonctionnement d'un objet ou système technique.			●						●		
	■	■		■	**CD1.2 :** Résoudre un problème de logique combinatoire.		●	●	●					●		
		■		■	**CD1.3 :** Rechercher les constituants d'une chaîne de transmission de puissance.			●						●	●	
		■		■	**CD1.4 :** Caractériser une chaîne de transmission de puissance.			●						●	●	
		■		■	**CD1.5 :** Classifier par familles les matériaux constituant un objet technique.			●						●		
				■	**CD1.6 :** Choisir le matériau d'un composant.			●						●		
				■	**CD1.7 :** Identifier les chaînes d'énergie et d'information d'un système technique		●	●						●		
	■			■	**CD1.8 :** Convertir une information dans un système de numération.			●	●					●		

CD2 : Mobiliser ses connaissances et ses habiletés pour concevoir, créer et réaliser des produits technologiques.					**Les compétences de vie**												
					Apprentissage			**Autonomisation**			**Éducation à une citoyenneté active**			**Employabilité**		
Domaines d'apprentissage	**DA1 : Langages et communication**	**DA2 : Formation de la personne et du citoyen**	**DA3 : Cultures et visions du monde**	**DA4 : Méthodes, techniques et esprit scientifique**	**Créativité**	**Esprit critique**	**Résolution de problèmes**	**Communication**	**Résilience**	**Auto gestion**	**Participation**	**Empathie**	**Respect de la diversité**	**Coopération**	**Négociation**	**Prise de décision**
Composantes de Compétence CD2		■		■	**CD2.1 :** Monter et démonter un mécanisme pour identifier ses composants.	●	●		●						●		
				■	**CD2.2 :** Mettre en œuvre un système combinatoire.		●	●	●						●		
		■		■	**CD2.3 :** Mettre en œuvre une chaîne d'exploitation d'énergie renouvelable.			●	●						●		
		■		■	**CD2.4 :** Contrôler les grandeurs électriques			●	●						●		
	■	■	■	■	**CD2.5 :** Concevoir, réaliser et/ou mettre en œuvre un objet ou système technique.	●	●	●	●						●	●	●

CD3 : Communiquer à l'aide de textes, codes et langages scientifiques et technologiques.					**Les compétences de vie**											
					Apprentissage			**Autonomisation**			**Éducation à une citoyenneté active**			**Employabilité**		
Domaines d'apprentissage	**DA1 : Langages et communication**	**DA2 : Formation de la personne et du citoyen**	**DA3 : Cultures et visions du monde**	**DA4 : Méthodes, techniques et esprit scientifique**	**Créativité**	**Esprit critique**	**Résolution de problèmes**	**Communication**	**Résilience**	**Auto gestion**	**Participation**	**Empathie**	**Respect de la diversité**	**Coopération**	**Négociation**	**Prise de décision**
Composantes de Compétence CD3	■			■	**CD3.1 :** Modéliser le comportement fonctionnel d'un objet ou système technique.			●						●		
	■	■			**CD3.2 :** Décoder un dessin d'ensemble.	●	●	●						●		
	■			■	**CD3.3 :** Représenter le dessin de définition d'une pièce extraite d'un système.	●	●	●						●		
	■			■	**CD3.4 :** Modéliser une pièce d'un mécanisme en 3D et 2D en utilisant des logiciels appropriés.	●	●	●						●		
	■			■	**CD3.5 :** Modéliser une liaison mécanique**.**		●	●						●		
	■			■	**CD3.6 :** Établir ou compléter un schéma cinématique.		●	●						●		
	■			■	**CD3.7** : Établir ou compléter un logigramme ou schéma d'un circuit électrique		●	●	●					●		
	■				**CD3.8 :** Représenter les chaînes d'énergie et d'information d'un système technique.		●		●					●		
	■			■	**CD3.9 :** Décrire le comportement des systèmes techniques en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés			●	●					●		
	■	■		■	**CD3.10 :** Lire une information numérique ou alphanumérique			●	●					●		

Planification des apprentissages en :

1ère Année secondaire

10.3.Planification des apprentissages en 1ère année secondaire

1. Objectifs de la formation :

Les apprentissages sont basés sur des activités et développés autour d'objets et de systèmes pluri-technologiques extraits des principaux domaines d'activités humaines. Ces activités appréhendent les trois aspects de l'étude systémique : fonctionnel, structurel et comportemental.

Ces apprentissages permettent à l'apprenant d'identifier les matériaux, de découvrir les fonctions électroniques et les systèmes de transmission de puissance, de mettre en œuvre des procédés d'obtention et d'assemblage des composants d'un objet technique et de se familiariser avec les démarches scientifiques bâties autour de projets intégrant des systèmes embarqués simples.

2. Analyse fonctionnelle :

Amener l'apprenant à étudier et décrire le fonctionnement des objets et systèmes techniques et identifier leurs interactions avec le milieu environnant.

Thème 1 : Analyse fonctionnelle		**1ère Année secondaire**		**Temps alloué : 2h**
Composantes des compétences disciplinaires	**Savoir et savoir- faire**	**Compétences de vie et éducations à…**	**Orientations et/ou activités**	**Critères d'évaluation**
CD1.1 : Étudier le fonctionnement d'un objet ou système technique **CD3.1 :** Modéliser le comportement fonctionnel d'un objet ou système technique.	**Analyse fonctionnelle d'un système technique** - Frontière d'étude ; - Fonction globale ; - Matière d'œuvre entrante ; Matière d'œuvre sortante ; - Valeur ajoutée ; - Sorties secondaires ; - Données de contrôle ; - Processeur ; - Modélisation.	Coopération Communication Éducation à la sécurité	- À partir d'un ou de plusieurs objets et systèmes techniques dans le laboratoire ou dans l'environnement de l'élève, amener l'apprenant, par une démarche pédagogique appropriée, à : ✓ Mettre en œuvre les objets et systèmes techniques étudiés en respectant les règles de sécurité ; ✓ Mettre en relation l'objet technique avec les éléments du milieu environnant ; ✓ Identifier les éléments qui contribuent à son fonctionnement ; ✓ Modéliser son fonctionnement par actigramme; ✓ Communiquer sa réponse en l'argumentant ;	✓ Identification correcte des éléments ; ✓ Modélisation optimale de l'objet ou système technique ; ✓ Normes de représentation respectées ; ✓ Communication fluide et réponses argumentées ; ✓ Coopération observée et aboutie ; ✓ Règles de sécurité respectées.

3. Analyse structurelle et conception :

Analyser la structure des objets et systèmes techniques à travers la découverte de fonctions électroniques et de systèmes de transmission de puissance et s'initier à la conception créative en mettant en œuvre des moyens technologiques (micro-ordinateurs connectés, logiciels appropriés, ressources multimédias, matériels de dessin, maquettes, …).

Thème 2 : Analyse structurelle et conception		**1ère Année secondaire**		**Temps alloué : 10h**
Composantes des compétences disciplinaires	**Savoir et savoir- faire**	**Compétences de vie et éducations à…**	**Orientations et/ou activités**	**Critères d'évaluation**
CD3.2 : Décoder un dessin d'ensemble **CD2.1 :** Monter et démonter un mécanisme pour identifier ses composants. **CD3.3 :** Représenter le dessin de définition d'une pièce extraite d'un système **CD3.4 :** Modéliser une pièce d'un mécanisme en 3D et 2D en utilisant des logiciels appropriés.	**Définition graphique d'un objet technique** - Lecture d'un dessin d'ensemble : morphologie, mouvement, agencement… - Graphe de montage et de démontage - Dessin de définition **Dessin assisté par ordinateur (DAO)** - Représentation 3D - Représentation 2D	Créativité Communication Coopération Esprit critique Éducation à la sécurité	- À partir de l'étude d'un mécanisme simple accompagné de son dessin d'ensemble, amener l'apprenant, par une démarche pédagogique appropriée, à : ✓ Cerner la fonction principale d'un mécanisme ; ✓ Lire un dessin d'ensemble et compléter sa nomenclature ; ✓ Identifier un ou plusieurs composants sur un mécanisme réel et /ou sur un dessin en vue éclatée ; ✓ Identifier la morphologie et la fonction d'une pièce dans un mécanisme ; ✓ Démonter et remonter un mécanisme réel en respectant les règles de sécurité ; ✓ Critiquer les agencements et les solutions constructives adoptées ; ✓ Étudier le dessin de définition à travers des exemples qui intègrent : • La coupe simple ; • La représentation des filetages et taraudages ; • La cotation dimensionnelle. ✓ Représenter les composants d'un objet technique avec un logiciel de DAO. Exploiter la mise en plan du modèle volumique. ✓ Communiquer en plénière les résultats des travaux.	✓ Fonctions des pièces et du mécanisme correctement définies ; ✓ Montage et démontage du mécanisme réussis dans un ordre respecté ; ✓ Identification correcte des composants standards ; ✓ Identification correcte de la morphologie des pièces sur un dessin d'ensemble ; ✓ Normes de représentation en vigueur du dessin respectées ; ✓ Représentation correcte du dessin de définition ; ✓ Production créative de modèles numériques 3D ✓ Coopération efficace ; ✓ Communication claire et argumentée ;

Thème 2 : Analyse structurelle et conception		1ère Année secondaire		Temps alloué : 4h
Composantes des compétences disciplinaires	**Savoir et savoir- faire**	**Compétences de vie et éducations à…**	**Orientations et/ou activités**	**Critères d'évaluation**
CD3.5 : Modéliser une liaison mécanique. **CD3.6 :** Établir ou compléter un schéma cinématique.	**Les liaisons mécaniques** - Symboles et mobilités des liaisons : • Encastrement • Glissière • Pivot • Pivot glissant • Rotule • Hélicoïdale - Classes d'équivalence cinématique - Schéma cinématique	Coopération Communication Esprit critique Éducation à la sécurité	- En se référant à un dessin d'ensemble et/ou en se basant sur le fonctionnement d'un mécanisme réel, amener l'apprenant, par une démarche pédagogique active, à : ✓ Identifier les composants d'un mécanisme ; ✓ Compléter les classes d'équivalence cinématique ; ✓ Chercher les mobilités relatives ; ✓ Identifier les liaisons ; ✓ Compléter un schéma cinématique par les symboles des liaisons dans le plan ; - En petits groupes : ✓ Réaliser des activités de démontage et de remontage des mécanismes en critiquant les solutions retenues et en respectant les règles de sécurité ; ✓ Présenter le travail en plénière ;	✓ Identification correcte des composants ; ✓ Classes d'équivalence cinématique correctement définies ; ✓ Liaisons correctement identifiées ; ✓ Schéma cinématique correctement représenté ; ✓ Coopération efficace ; ✓ Communication claire et argumentée ;

Thème 2 : Analyse structurelle et conception		1ère Année secondaire		Temps alloué : 8h
Composantes des compétences disciplinaires	**Savoir et savoir- faire**	**Compétences de vie et éducations à…**	**Orientations et/ou activités**	**Critères d'évaluation**
CD1.2 : Résoudre un problème de logique combinatoire. **CD2.2 :** Mettre en œuvre un système combinatoire. **CD3.7 :** Établir ou compléter un logigramme ou schéma d'un circuit électrique.	**Système combinatoire** - Fonctions logiques de base - Méthode de résolution - Simulation et réalisation	Résolution de problème Coopération Esprit critique Communication L'éducation à la sécurité	- À partir d'un système technique réel et/ou de son dossier technique, amener l'apprenant, par une démarche pédagogique appropriée, à : ✓ Appliquer les étapes de résolution d'un problème de logique combinatoire : variables d'entrées et de sorties, table de vérité, simplification algébrique des équations logiques. ✓ Mettre en œuvre le système combinatoire : schéma à contacts, logigramme, câblage et simulation ✓ Communiquer en plénière les résultats des travaux. - Favoriser le travail en groupes réduits	✓ Identification correcte des fonctions logiques et des opérateurs logiques. ✓ Tracé et analyse d'un schéma à contacts et/ou d'un logigramme réussis ; ✓ Mise en œuvre d'un système combinatoire validée ; ✓ Coopération active ; ✓ Exercice de l'esprit critique avec pertinence ; ✓ Communication fluide ✓ Respect des règles de communication.

Thème 2 : Analyse structurelle et conception		1ère Année secondaire		Temps alloué : 4h
Composantes des compétences disciplinaires	**Savoir et savoir- faire**	**Compétences de vie et éducations à…**	**Orientations et/ou activités**	**Critères d'évaluation**
CD1.3 : Rechercher les constituants d'une chaîne de transmission de puissance. **CD1.4 :** Caractériser une chaîne de transmission de puissance.	**Transmission de puissance** **Éléments de transmission de puissance** - Poulies et courroie - Pignons et chaîne - Roues de friction **Caractéristiques de la transmission** - Nature de la transmission (Adhérence ou obstacle, avec ou sans modification de mouvement) - Rapport de vitesse	Coopération Communication Négociation Éducation à la sécurité	- À partir d'un produit manufacturé faisant partie de l'environnement de l'élève et comportant un ou plusieurs mécanismes de transmission de mouvement et/ou en se basant sur son dossier technique comportant une représentation 3D, amener l'apprenant, par une démarche pédagogique appropriée, à : ✓ Mettre en œuvre le produit étudié tout en respectant les consignes de sécurité. ✓ Décoder le dessin d'ensemble correspondant. ✓ Examiner les composants et leurs morphologies pour dégager la nature de la transmission. ✓ Retrouver expérimentalement les caractéristiques de la transmission (se limiter au rapport). ✓ Produire individuellement une carte mentale concise pour synthétiser toutes les connaissances co-construites. ✓ Communiquer sa réponse en argumentant son point de vue. - Favoriser le travail en petits groupes	✓ Identification correcte des éléments de transmission de puissance ✓ Détermination correcte des caractéristiques de la transmission ; ✓ Coopération efficace ; ✓ Communication fluide. ✓ Justification et argumentation pertinentes ;

4. Les matériaux utilisés :

Classer par familles les matériaux constituant un objet technique et en choisir un en fonction d'un ou plusieurs critères.

Thème 3 : Les matériaux utilisés		**1ère Année secondaire**		**Temps alloué : 2h**
Composantes des compétences disciplinaires	**Savoir et savoir- faire**	**Compétences de vie et éducations à…**	**Orientations et/ou activités**	**Critères d'évaluation**
CD1.5 : Classifier par familles les matériaux constituant un objet technique. **CD1.6 :** Choisir le matériau d'un composant.	**Matériaux utilisés** **Familles de matériaux usuels** - Métalliques - Organiques - Composites - Minéraux **Propriétés des matériaux** - Déformation élastique ou plastique. - Conductibilité électrique, - Conductibilité thermique	Coopération Communication Éducation au développement durable	- À partir d'un produit manufacturé faisant partie de l'environnement de l'élève, amener l'apprenant, par une démarche pédagogique appropriée, à : ✓ Identifier un matériau et le classer selon sa famille ; ✓ Réaliser une expérience simple permettant de vérifier une propriété. ✓ Choisir un matériau dans une liste fournie en fonction d'un ou plusieurs critères ; ✓ Dresser une carte mentale ; ✓ Mener des recherches sur les techniques de recyclage des matériaux ; - Favoriser le travail en petits groupes.	✓ Classification correcte des matériaux, ✓ Choix pertinent du matériau. ✓ Coopération efficace ; ✓ Communication fluide.

5. Les énergies mises en œuvre :

Identifier, caractériser les principaux composants d'une chaîne de conversion d'énergie renouvelable en énergie électrique et la mettre en œuvre.

Thème 4 : Les énergies mises en œuvre		**1ère Année secondaire**		**Temps alloué : 6h**
Composantes des compétences disciplinaires	**Savoir et savoir- faire**	**Compétences de vie et éducations à…**	**Orientations et/ou activités**	**Critères d'évaluation**
CD2.3 : Mettre en œuvre une chaîne d'exploitation d'énergie renouvelable. **CD2.4 :** Contrôler les grandeurs électriques.	**Énergies renouvelables** - L'énergie solaire - L'énergie éolienne **Convertisseurs statiques d'énergie électrique** - Redresseur - Onduleur - Mesures des grandeurs électriques (puissance, courant, tension …)	Résolution de problème Coopération Communication Éducation au développement durable	- À partir d'un problème posé, et à travers une démarche pédagogique appropriée, amener les apprenants à : ✓ Identifier des types d'énergies renouvelables ; ✓ Identifier et caractériser les composants qui contribuent à la transformation d'une énergie renouvelable en électricité ; ✓ Identifier les convertisseurs statiques d'énergie électrique par leurs symboles normalisés et leurs caractéristiques ; ✓ Mettre en œuvre une maquette de transformation d'une forme d'énergie renouvelable en énergie électrique et mesurer les grandeurs électriques obtenues ; ✓ Choisir un convertisseur statique d'énergie électrique convenable à une application donnée et le mettre en œuvre. ✓ Produire individuellement une carte mentale. ✓ Communiquer sa réponse en argumentant son point de vue. - Favoriser le travail en groupes - Évoquer l'importance des autres énergies renouvelables telles que : l'énergie hydraulique, biomasse …	✓ Identification correcte des différents types d'énergies renouvelables ; ✓ Mesures exactes des grandeurs électriques ; ✓ Caractérisation correcte d'un composant ; ✓ Coopération efficace ; ✓ Communication fluide et réponses argumentées.

6. Réalisation et production :

Amener l'apprenant, à travers la réalisation d'objets techniques, à mettre en œuvre des procédés de mise en forme et d'assemblage, à programmer et à piloter un système embarqué.

Thème 5 : Réalisation et production		1ère Année secondaire		Temps alloué : 12h
Composantes des compétences disciplinaires	**Savoir et savoir- faire**	**Compétences de vie et éducations à…**	**Orientations et/ou activités**	**Critères d'évaluation**
CD2.5 : Concevoir, réaliser et/ou mettre en œuvre un objet ou système technique.	- Programmation d'une carte de commande d'un système embarqué. - Fonction interfaçage - Procédés de mise en forme du matériau - Procédés et typologie des assemblages - Contrôle des composants.	Coopération Esprit critique Résolution de problème Créativité Communication Négociation Prise de décision Éducation à la sécurité Éducation au développement durable	- À partir d'un cahier des charges fonctionnel relatif à la réalisation d'un objet ou un système technique, adopter une démarche appropriée pour amener l'apprenant à : ✓ Identifier et exploiter un environnement de programmation : algorithme, évènement, structure… ✓ Établir et valider un programme en mode graphique ou textuel répondant aux exigences du cahier des charges fonctionnel. ✓ Choisir et exploiter une carte d'interfaçage à base de relais, transistors, shields … ✓ Prévoir des solutions constructives innovantes ; ✓ Compléter le dossier technique du projet par des documents de conception et de fabrication ; ✓ Réaliser des opérations de mise en forme relatives au projet : sciage, perçage, filetage, taraudage, thermo pliage… ✓ Réaliser des opérations d'assemblage relatives au projet : vissage, rivetage, goupillage, collage, brasage … ✓ Distinguer les types d'assemblages étudiés : démontables et non démontables. ✓ Contrôler les dimensions des pièces obtenues. ✓ Échanger ses idées et argumenter ses réponses. ✓ Communiquer en plénière les étapes suivies pour l'obtention de l'objet technique. ✓ Organiser son poste de travail en respectant les règles de sécurité ; - Prévoir une grille d'évaluation du projet commun intégrant tous les critères en relation avec les compétences disciplinaires et les compétences de vie.	✓ Programme validé. ✓ Solutions techniques fonctionnelles et pertinentes ; ✓ Opérations de mise en forme et d'assemblage réussies ; ✓ Distinction correcte des différents types d'assemblage. ✓ Contrôle correct des composants et des grandeurs ; ✓ Coopération active ; ✓ Exercice de l'esprit critique avec pertinence ; ✓ Prise de décision efficace, ✓ Communication verbale à travers un exposé clair

Planification des apprentissages en :

2ème Année secondaire

(Sciences et Technologie de l'informatique)

10.4.Planification des apprentissages en 2ème années sciences et technologie de l'informatique

1. Objectifs de la formation :

Les apprentissages permettent à l'apprenant d'enrichir ses savoirs technologiques et ses habiletés techniques, en étudiant le principe de fonctionnement d'objets et systèmes pluri-technologiques. Les apprenants analysent des structures, décrivent des comportements temporels et caractérisent les flux d'énergie et d'information et les transformations qui s'opèrent. Ces apprentissages permettent également à l'apprenant de découvrir d'autres fonctions électroniques et d'autres systèmes de transmission de puissance, de mettre en œuvre des procédés d'obtention plus complexes et d'assemblage des composants d'un objet technique et de se familiariser avec les démarches scientifiques bâties autour de projets intégrant la programmation des systèmes embarqués.

2. Analyse fonctionnelle :

Analyser le fonctionnement interne des objets et systèmes techniques, en modélisant les flux d'énergie et d'information et les transformations qui s'opèrent et en décrivant leurs comportements temporels.

Thème 1 : Analyse fonctionnelle		**2ème Année Sciences et technologie de l'informatique**		**Temps alloué : 12h**
Composantes des compétences disciplinaires	**Savoir et savoir- faire**	**Compétences de vie et éducations à…**	**Orientations et/ou activités**	**Critères d'évaluation**
CD1.7 : Identifier les chaînes d'énergie et d'information d'un système technique. **CD3.8 :** Représenter les chaînes d'énergie et d'information d'un système technique.	**Analyse fonctionnelle interne** **Chaîne d'énergie** - Fonction « Alimenter » - Fonction « Distribuer » - Fonction « Convertir » - Fonction « Transmettre » **Chaîne d'information** - Fonction Acquérir - Fonction Traiter - Fonction Communiquer	Coopération Communication Esprit critique Éducation à la sécurité	- À partir de l'étude d'un système technique ou la simulation de son fonctionnement, amener l'apprenant, par une démarche pédagogique appropriée, à : ✓ Identifier les différents blocs fonctionnels dans une chaîne d'énergie : • Alimenter : (Piles, cellule photovoltaïque, réseau STEG.) • Distribuer : (Interface, relais, interrupteurs,) • Convertir : (Moteur, lampes, résistor, …) • Transmettre : (Engrenages, Poulies-courroie, Vis-écrou, ...) ✓ Identifier les différents blocs fonctionnels dans une chaîne d'information : • Acquérir : Capteurs (mécaniques, photoélectriques, ultrason, …) • Traiter : Automate programmable, ordinateur, carte électronique, … • Communiquer : Liaison filaire ou liaison sans fil (Infrarouge, WIFI, Bluetooth). - Favoriser le travail en petits groupes.	✓ Identification correcte des blocs fonctionnels. ✓ Identification correcte des composants assurant une fonction. ✓ Normes de représentations respectées. ✓ Communication fluide et réponses argumentées. ✓ Exercice de l'esprit critique avec pertinence. ✓ Coopération active.

CD3.9 : Décrire le comportement des systèmes techniques en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés.	**Description temporelle du comportement d'un système technique** - GRAFCET d'un point de vue système. - GRAFCET d'un point de vue partie opérative. - GRAFCET d'un point de vue partie commande.	Résolution de problèmes Coopération Communication	- En mettant en œuvre un système technique et/ou à partir de son dossier technique, amener l'apprenant, par une démarche pédagogique appropriée, à : ✓ Décrire le fonctionnement d'un système technique à l'aide d'un GRAFCET d'un point de vue système. ✓ Identifier les éléments constituant la PC, la PO et les éléments d'interface ; ✓ Décrire le fonctionnement d'un système technique à l'aide d'un GRAFCET d'un point de vue PO. ✓ Décrire le fonctionnement d'un système technique à l'aide d'un GRAFCET d'un point de vue PC. ✓ Vérifier et valider les trois premières règles d'évolution du GRAFCET ✓ Communiquer en plénière le résultat de ses travaux. - Se limiter aux GRAFCET à séquence unique ; - Favoriser le travail en petits groupes	✓ Identification correcte des éléments du système ; ✓ Représentation correcte des GRAFCET ✓ Respect total des normes de représentation en vigueur pour un Grafcet ✓ Coopération aboutie ✓ Communication fluide et réponses argumentées.

3. Analyse structurelle et conception :

Analyser la structure des objets et systèmes techniques à travers la découverte d'autres fonctions électroniques et d'autres moyens de transmission de puissance et pratiquer la conception créative en mettant en œuvre des moyens technologiques (micro-ordinateurs connectés, logiciels adéquats, ressources multimédias, matériels, maquettes, …) de façon raisonnée.

Thème 2 : Analyse structurelle et conception		**2ème Année Sciences et technologie de l'informatique**		**Temps alloué : 10h**
Composantes des compétences disciplinaires	**Savoir et savoir- faire**	**Compétences de vie et éducations à…**	**Orientations et/ou activités**	**Critères d'évaluation**
CD3.3 : Représenter le dessin de définition d'une pièce extraite d'un système. **CD3.4 :** Modéliser une pièce d'un mécanisme en 3D et 2D en utilisant des logiciels appropriés.	**Définition graphique d'un objet technique** - Lecture d'un dessin d'ensemble - Dessin de définition : • Coupe simple • Section sortie • Cotation dimensionnelle. **Dessin assisté par ordinateur (DAO)** - Représentation 3D - Représentation 2D	Créativité Communication Coopération Esprit critique	- À partir de l'étude d'un mécanisme simple accompagné de son dessin d'ensemble, amener l'apprenant, par une démarche pédagogique appropriée, à : ✓ Décoder le dessin d'ensemble d'un objet technique. ✓ Représenter ou compléter le dessin de définition avec coupe simple et section sortie d'une pièce ; ✓ Compléter la cotation dimensionnelle d'une pièce ; ✓ Créer ou modifier une maquette numérique d'un objet avec un logiciel de DAO/CAO. ✓ Communiquer en plénière les résultats des travaux. - En petits groupes, procéder à des activités de démontage et de remontage des mécanismes étudiés accompagnés de dessins en vue éclatée. - Exploiter la mise en plan du modèle volumique.	✓ Identification correcte des composants standards ✓ Identification correcte de la morphologie des pièces sur un dessin d'ensemble ✓ Représentation correcte du dessin de définition d'une pièce. ✓ Respect total des règles et des conventions de représentation d'un dessin de définition ; ✓ Modélisation numérique créative et exacte d'une pièce ; ✓ Justification argumentée des réponses ; ✓ Communication claire et fluide ; ✓ Coopération efficace ;

Thème 2 : Analyse structurelle et conception		2ème Année Sciences et technologie de l'informatique		Temps alloué : 6h
Composantes des compétences disciplinaires	**Savoir et savoir- faire**	**Compétences de vie et éducations à…**	**Orientations et/ou activités**	**Critères d'évaluation**
CD1.8 : Convertir une information dans un système de numération. **CD3.10 :** Lire une information numérique ou alphanumérique.	**Systèmes de numération et codes** **Systèmes de numération** - Système binaire - Système Hexadécimal **Conversion des nombres entiers** - Codage - Décodage - Transcodage **Codes alphanumériques** - Code ASCII - Code à barres - Code QR	Résolution de problèmes Coopération Communication	- À partir d'un système technique intégrant le traitement de l'information et/ou de son dossier technique, amener l'apprenant, par une démarche pédagogique appropriée, à : ✓ Identifier un système de numération ✓ Caractériser un code ; ✓ Cerner le domaine d'utilisation d'un code ; ✓ Coder une information ; ✓ Lire et générer un "QR code" ; ✓ Exploiter les nouvelles technologies pour convertir une information. ✓ Communiquer en plénière les résultats des travaux ; - Favoriser le travail en petits groupes.	✓ Identification correcte d'un système de numération ✓ Conversion correcte d'une information dans un système de numération ✓ Lecture exacte d'une information numérique ou alphanumérique ✓ Utilisation convenable des nouvelles technologies en ligne ✓ Communication claire et fluide. ✓ Coopération efficace.

Thème 2 : Analyse structurelle et conception		2ème Année Sciences et technologie de l'informatique		Temps alloué : 6h
Composantes des compétences disciplinaires	**Savoir et savoir- faire**	**Compétences de vie et éducations à…**	**Orientations et/ou activités**	**Critères d'évaluation**
CD1.3 : Rechercher les constituants d'une chaîne de transmission de puissance. **CD1.4 :** Caractériser une chaîne de transmission de puissance.	**Transmission de puissance** **Éléments de transmission de puissance** - Engrenages - Vis-écrou **Caractéristiques de la transmission** - Nature de la transmission - Rapport de vitesse	Coopération Communication Négociation Éducation à la sécurité	- À partir d'un produit manufacturé faisant partie de l'environnement de l'élève et comportant un ou plusieurs mécanismes de transmission de mouvement et/ou en se basant sur son dossier technique comportant une représentation 3D, amener l'apprenant, par une démarche pédagogique appropriée, à : ✓ Mettre en œuvre le produit étudié tout en respectant les consignes de sécurité. ✓ Décoder le dessin d'ensemble correspondant. ✓ Examiner les composants et leurs morphologies pour dégager la nature de la transmission. ✓ Retrouver expérimentalement les caractéristiques de la transmission (se limiter au rapport). ✓ Produire individuellement une carte mentale concise pour synthétiser toutes les connaissances co-construites. ✓ Communiquer sa réponse en argumentant son point de vue. - Favoriser le travail en petits groupes	✓ Identification correcte des éléments de transmission de puissance ✓ Détermination correcte des caractéristiques de la transmission ; ✓ Coopération efficace ; ✓ Communication fluide. ✓ Justification et argumentation pertinentes ;

4. Réalisation et production :

Amener l'apprenant, à travers la réalisation d'objets techniques, à mettre en œuvre des procédés de mise en forme et d'assemblage, à programmer et à piloter un système embarqué.

Thème 3 : Réalisation et production		**2ème Année Sciences et technologie de l'informatique**		**Temps alloué : 14h**
Composantes des compétences disciplinaires	**Savoir et savoir- faire**	**Compétences de vie et éducations à…**	**Orientations et/ou activités**	**Critères d'évaluation**
CD2.5 : Concevoir, réaliser et/ou mettre en œuvre un objet ou système technique.	**Procédés de mise en forme des matériaux** **Obtention par enlèvement de matière** - Tournage - Fraisage **Obtention par ajout de matière** - Impression 3D **Procédés et typologie des assemblages** **Métrologie** - Mesure directe	Coopération Esprit critique Résolution de problème	- En petits groupes et à travers la réalisation d'un mini-projet et en respectant un cahier des charges, amener l'apprenant à : ✓ Organiser le poste de travail. ✓ Réaliser des opérations simples sur des matériaux différents en relation avec l'objet technique. ✓ Mettre en œuvre les machines disponibles dans le laboratoire suivant un processus de réalisation retenu. ✓ Contrôler les dimensions des pièces obtenues ; ✓ Compléter le dossier technique du projet par des documents de conception et de fabrication. ✓ Dresser une carte mentale. ✓ Respecter un protocole de sécurité en rapport avec la mise en œuvre des machines disponibles dans le laboratoire. ✓ Prévoir des solutions constructives innovantes ; - Intégrer les activités d'obtention et d'assemblage des pièces dans la réalisation de mini-projets communs. - Prévoir une grille d'évaluation du projet.	✓ Réalisation réussie des opérations. ✓ Dimensions des pièces obtenues conformes aux dessins de définition. ✓ Respect total du protocole de sécurité. ✓ Impression 3D réussie. ✓ Solutions techniques fonctionnelles et créative.

CD2.5 : Concevoir, réaliser et/ou mettre en œuvre un objet ou système technique.	**Systèmes embarqués** **Programmation d'une carte de commande d'un système embarqué.** - Programmation • Notions • Évènement • Action • Structures - Applications - Fonction interfaçage	Créativité Communication Prise de décision Éducation à la sécurité Éducation au développement durable	- À partir d'un cahier des charges fonctionnel relatif à la réalisation d'un objet ou un système technique, adopter une démarche appropriée pour amener l'apprenant à : ✓ Identifier et exploiter un environnement de programmation : algorithme, évènement, structure… ✓ Établir et valider un programme répondant aux exigences d'un problème de logique combinatoire, de domotique… ✓ Identifier la correspondance entre le langage graphique et le langage textuel ; ✓ Choisir et exploiter une carte d'interfaçage à base de relais, transistors, optocoupleurs, shields … ✓ Prévoir des solutions constructives innovantes ; ✓ Améliorer le fonctionnement d'un système embarqué ; ✓ Compléter le dossier technique du projet par des documents de conception et de fabrication ; ✓ Réaliser un mini-projet commun basé sur les systèmes embarqués. ✓ Communiquer en plénière les résultats des travaux ; - Prévoir une grille d'évaluation du projet ; - Favoriser le travail en petits groupes ;	✓ Identification exacte des blocs dans un environnement de programmation graphique ou textuelle. ✓ Validation efficace de la solution retenue. ✓ Coopération efficace. ✓ Exercice de l'esprit critique avec pertinence. ✓ Prise de décision efficace. ✓ Communication claire et fluide.

(*) : La liste des compétences de vie retenues n'est pas exhaustive.

11. Évaluation des acquis des élèves

11.1.Différents types et modalités d'évaluation

L'évaluation est au service de l'apprentissage, elle vise à recueillir et à interpréter les preuves d'apprentissage afin de permettre tant au personnel enseignant qu'à l'élève de déterminer l'apprentissage ciblé, d'établir où l'élève se situe dans son apprentissage, et de déterminer ce qui doit être fait pour y arriver.
L'évaluation peut prendre trois formes, une évaluation diagnostique, une évaluation formative ou une évaluation sommative.
L'évaluation au service de l'apprentissage (diagnostique) : administrée soit au début de l'année scolaire ou avant d'aborder un module d'apprentissage, elle permet à l'enseignant de se faire une idée objective du niveau réel de ses élèves, de leurs aptitudes, de leurs insuffisances et de prendre, par la suite, des décisions concernant la progression des apprentissages et l'action à envisager vis-à-vis des élèves en difficulté.

L'évaluation en tant qu'apprentissage **(**formative**)** : elle sert continuellement à aider les élèves à progresser dans leur apprentissage en guidant leur progrès. Elle nécessite la capacité de refléter les acquis de l'élève à un moment donné ; d'offrir une rétroaction pertinente ; et de guider l'élève dans une direction propice en lui offrant les moyens de s'auto évaluer, de se situer dans le processus d'apprentissage et d'y être actif.

L'évaluation de l'apprentissage (sommative) : elle réfère à des épreuves conçues autour des objets de l'environnement de l'élève ou autour des systèmes pluri-technologiques, les renseignements recueillis à la suite de cette évaluation permettent aux élèves, aux enseignants et aux parents, ainsi qu'à la communauté éducative au sens large, d'être informés sur les résultats d'apprentissage atteints à un moment précis afin de souligner les réussites, planifier les interventions et continuer à favoriser la réussite.

11.2.Évaluation du projet commun encadré

Le projet commun encadré comporte 3 phases principales :

- Phase 1 : investigation et choix final du sujet.
- Phase 2 : Réalisation pratique.
- Phase 3 : communication des travaux.

Ces trois phases seront prises en compte lors de l'évaluation du projet encadré.
L'élève tiendra un dossier comportant les éléments suivants :

- Un dossier technique comportant les références, notices et les documents relatifs à la phase d'investigation et de recherche.
- Un plan d'action détaillé du projet encadré.
- Un carnet de bord comportant l'avancement du projet, les difficultés rencontrées et les solutions constructives apportées. Ce carnet de bord est un outil qui permettra à l'enseignant d'évaluer l'implication, la méthode et la progression personnelle de chaque élève.
- Un document résumant le bilan final du projet.
- Une présentation numérique.

L'évaluation du projet encadré prendra en compte le travail effectué au cours de l'année, la réalisation ou la production finale et enfin la prestation (communication des travaux). Des critères de performance seront fixés par le document de référence relatif au projet encadré.