



HORIZON ENIB

Projet Ingénieur Honnête Homme, 3ème année

DECEMBRE

BERNEL Arthur, ARBAB CHIRANI Azad, BOURGEOIS Maximin, VAIRAI Julie, BEAUDOUIN Côme



Table des matières

1. Préambule	3
2. Objectifs du Développement Durable	4
3. Contexte	5
4. Raisons Du Projet	6
4.1 - Donner l'envie d'étudier les sciences de l'ingénieur	6
4.2 - Structurer les domaines de l'ingénierie	6
5. Définition Du Projet	7
5.1 - Déroulement du projet	7
5.2 - Le public ciblé	8
5.3 - Les objectifs	8
6. Les Acteurs Du Projet	9
6.1 - Parrainage	9
6.2 - Partenaire	9
7. Déroulement des séances	11
7.1 - L'informatique	11
7.1.1 - Objectif de la séance	11
7.1.2 - Déroulement de la séance	11
7.1.3 - Contenu du TP	11
7.1.4 - Pour aller plus loin	12
7.2 - l'Automatisme	12
7.2.1 - Objectif de la séance	12
7.2.2 - Déroulement de la séance	12
7.2.3 - Contenu du TP	13
7.2.4 - Pour aller plus loin	13
7.3 - l'Électronique.....	13
7.3.1 - Objectif de la séance	13
7.3.2 - Déroulement de la séance	14
7.3.3 - Contenu du TP	14
8. Gestion Des Risques	16
9. Conclusion	17



10. Annexes..... 18

10.1 - Bibliographie..... 18

10.2 - Exercices d'automatisme proposé aux élèves 18



1. Préambule

Ce dossier a pour objectif de présenter et expliquer notre projet IHH, Horizon ENIB. Ce projet est, en quelques mots, une aide et un aiguillage pour les élèves de seconde participants dans leur choix de spécialités et d'avenir à travers des activités éducatives liées aux sciences de l'ingénierie apprises à l'ENIB.

Il présente la version actuelle du projet, mais ce dernier risque de recevoir des modifications après échange avec le lycée avec lequel nous travaillerons.

Néanmoins, ce dossier explique la structure principale et exprime nos idées et nos envies que nous voulons transmettre à travers ce projet, et qui resteront les mêmes avec sa version finale.

L'équipe derrière Horizon ENIB.



2. Objectifs du Développement Durable

Nous ciblons avec notre projet le quatrième objectif du développement durable fixé par les Nations Unies, qui est celui de l'éducation de qualité.

La lutte contre le décrochage scolaire est une priorité nationale et un enjeu dans le cadre de la "Stratégie Europe 2020". En France, l'abandon scolaire est en baisse, cependant il s'élève tout de même à 8.9% des élèves en 2019. Ce qui correspond à deux élèves sur une classe de 25, ce qui est conséquent.

En 2020, l'Éducation nationale a décidé de mettre en place des spécialités au lycée avec pour objectif de permettre aux lycéens de privilégier des matières qu'ils apprécient. Avec ce nouveau système, des enseignements se retrouvent grandement mis sur le côté, comme l'enseignement scientifique qui ne représente que 3h30 pour des élèves de 1ère n'ayant pas choisi de spécialités scientifiques. Ce nouveau modèle de cursus permet certes de favoriser l'épanouissement de l'élève à l'école, mais il participe cependant à appauvrir la variété du domaine scolaire. Cela peut s'avérer un problème lors d'une réorientation car un élève est peu exposé à une variété d'enseignements.

Pour remédier à ce problème, il faut montrer aux jeunes élèves un large panel de domaines d'étude qui pourra aider au choix futur des élèves et donc éviter les réorientations qui peuvent poser un problème.



3. Contexte

Au lycée Général et Technologique, les heures d'orientation équivalent à 54 heures annuelles contre 265 heures au lycée professionnel.

Donc il faut cibler efficacement les heures d'orientations dans le général et le technologique pour permettre à l'élève de mieux faire leur choix futur.

C'est pour cela que nous allons proposer sur quatre jeudis après-midi, la découverte de trois grands domaines d'étude du milieu de l'ingénierie et une visite de l'ENIB et du CERV.

D'autre part, l'ENIB entretient de bons liens avec de nombreux lycées de la région, de par ses interventions extérieures et ses événements. Mais aussi avec des anciens projets IHH, dans lesquels des élèves de l'ENIB proposaient des projets ingénieurs à des élèves de lycée.



4. Raisons Du Projet

4.1 - Donner l'envie d'étudier les sciences de l'ingénieur

La raison principale de notre projet est d'apporter l'envie d'étudier les sciences, plus particulièrement les sciences de l'ingénierie, celles étudiées à l'ENIB en donnant du sens aux matières académiques (par exemple les mathématiques ou la physique-chimie) avec des réalisations concrètes, intéressantes et accessibles.

Nous voulons arrêter cette mode : « de toute façon, je suis nul(le) en maths » en expliquant que les mathématiques ne se résument pas à un seul domaine mais plutôt à un arbre de possibilités avec une multitude de façons différentes de les aborder et autant de domaines à découvrir.

Enfin, nombreux sont nos objets du quotidien dans lesquels nous ignorons la conception et les découvertes scientifiques à leur origine. Nous les interprétons comme des boîtes noires, à la lisière de la magie. Mais finalement, la magie n'est rien d'autre que l'ignorance.

C'est à travers ce projet que nous espérons convaincre des élèves de nous rejoindre pour démystifier la technologie qui nous entoure.

4.2 - Structurer les domaines de l'ingénierie

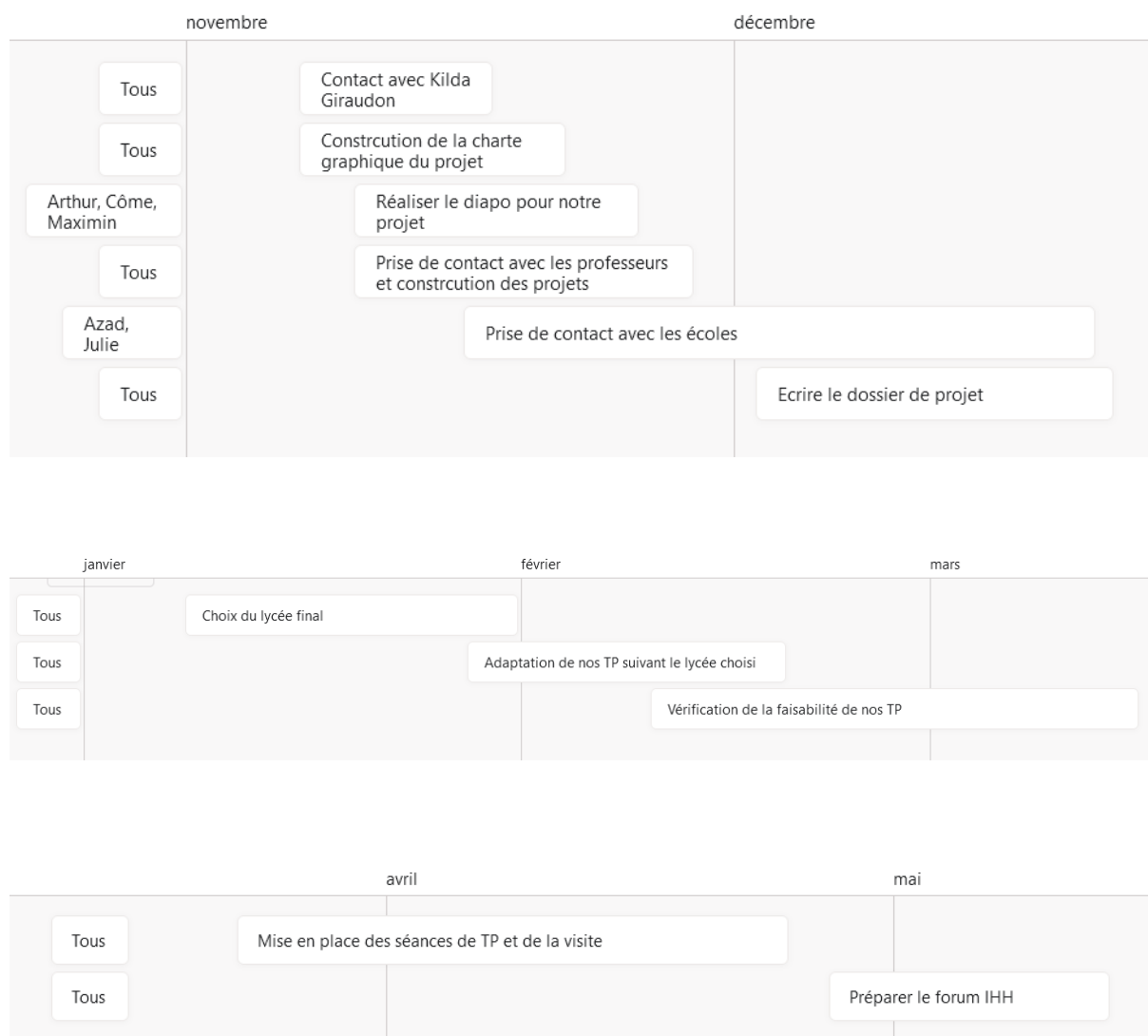
Malheureusement, au lycée et dans la vie en général, on a du mal à faire la différence entre les différents domaines technologiques et industriels qui nous entourent. Par exemple, en terminale les cours de physique-chimie de spécialité concernent aussi bien l'optique, que l'électronique, ou encore la mécanique ou la thermique. Pourtant ces domaines sont très différents et les élèves ne vont jamais réellement saisir le lien s'il y en a un. En effet, les domaines ne sont pas structurés entre le microscopique, le macroscopique et le relativisme. Notre envie est de montrer aux élèves de secondes qu'il existe une réelle différence entre des domaines scientifiques, notamment en ingénierie, et ce malgré le fait qu'ils soient étudiés seulement dans une seule matière au lycée.



5. Définition Du Projet

5.1 - Déroulement du projet

Le projet se déroule en trois séances de cours, une pour chaque domaine étudié à l'ENIB en première année (informatique, électronique et automatisme) et une quatrième séance qui est une visite de l'école ainsi que du Centre Européen de Réalité Virtuelle (CERV). Voici un diagramme de Gantt pour mieux comprendre :



BERNEL Arthur, ARBAB CHIRANI Azad, BOURGEOIS Maximin, VAIRAI Julie, BEAUDOUIN Côme



5.2 - Le public ciblé

Nous souhaitons collaborer avec des élèves de seconde, une année cruciale avant le choix des spécialités. Il nous semble important de présenter l'ENIB et plus généralement des domaines scientifiques à des élèves qui se retrouvent un peu perdus avec tant de spécialités à leur disposition. Aussi, cela peut permettre de conforter des élèves dans leur choix futurs, ou bien encore de leur faire comprendre plus explicitement les attentes derrière leurs choix. En bref, rajouter de la clarté dans les choix des spécialités et des possibilités futures.

5.3 - Les objectifs

- **Finalité pour les élèves**

Nous avons comme objectif d'intéresser, de conseiller, d'encourager et de leur faire découvrir les différents domaines de l'ingénierie. Pour savoir si ces objectifs seront atteints, nous allons leur distribuer un petit questionnaire anonyme dans lequel ils pourront s'exprimer afin de nous faire part de leur engouement pour les sciences de l'ingénierie.

Au cours des différentes présentations, nous allons principalement cibler la pratique et l'initiation avec de nombreux TP.

La question principale que nous allons leur poser au début et à la fin de ce projet va être leur interprétation du mot un peu obscur : école d'ingénieur.

- **Finalité pour nous**

Nos objectifs personnels seront d'avoir une bonne capacité d'animation, de vulgarisation et de construction durant nos interventions. Pour savoir si nos objectifs seront atteints, nous allons remarquer si les TPs seront finalisés avec une plus ou moins bonne compréhension des sujets abordés, donc nous aurons une auto-analyse.



6. Les Acteurs Du Projet

6.1 - Parrainage

Pour nos trois TP différents, nous avons demandé l'aide et l'avis de plusieurs professeurs :

- Laurent PELT, professeur d'automatisme
- Éric BOUCHARE, professeur d'électronique
- Fabrice HARROUET, professeur d'informatique

Malheureusement, pour l'instant, nous n'avons pas eu le temps de demander spécialement à quelqu'un de devenir parrain de notre projet mais nous pensions demander à l'une de ces trois personnes.

6.2 - Partenaire

Pour l'instant deux lycées ont répondu à notre demande de participation à notre projet.

Le lycée Amiral Ronarc'h:



Le lycée Iroise :



Avec ces lycées, deux choix s'offrent à nous :

BERNEL Arthur, ARBAB CHIRANI Azad, BOURGEOIS Maximin, VAIRAI Julie, BEAUDOUIN Côme



- Le lycée de l'Amiral Ronarc'h nous propose de faire 4 séances dans leur lycée. Pour nous, c'est possible de faire éventuellement la séance de programmation chez eux mais pour l'électronique et l'automatisme, ce n'est pas possible. Il faut donc qu'on trouve un terrain d'entente avec eux.
- Le lycée de l'Iroise nous donne la même réponse que l'Amiral Ronarc'h par rapport aux déplacements de leurs élèves. Mais il y aurait moins de filles car certaines font un autre projet et ne seront donc pas prioritaires pour le nôtre. Cette situation nous interroge sur l'opportunité de travailler avec ce lycée. En effet, nous souhaiterions aussi prôner la mixité dans les écoles d'ingénieurs.

Il faut donc revoir notre projet car il y aura sûrement des changements sur le déroulement des TP.



7. Déroulement des séances

7.1 - L'informatique

7.1.1 - Objectif de la séance

La programmation au sens large trouve des applications dans divers domaines. Dans ce cours, nous allons alors nous concentrer sur des bases fondamentales qui pourraient servir de tremplin vers ces autres branches. C'est en s'inspirant de nos leçons en informatique, dont notamment notre projet de première année à l'ENIB où nous avons créé un jeu en Python, que nous allons construire ce cours.

7.1.2 - Déroulement de la séance

Dans un premier temps, nous ferons une courte introduction sur l'utilité de la programmation puis nous présenterons aux élèves les bases requises pour commencer à coder, un résumé simple pour s'y retrouver dans un fichier python ainsi que la syntaxe utilisée. Pour faciliter l'initiation le principal sera de répondre à toutes les questions et incompréhensions des élèves pour ne pas qu'ils soient perdus dans ce domaine qui peut être complètement nouveau pour certains. Dans un second temps nous réaliserons un TP pour qu'ils s'initient à la programmation eux même.

7.1.3 - Contenu du TP

L'architecture du TP s'appuiera sur un projet python créé par l'équipe correspondant à un jeu simple en 2d utilisant la bibliothèque python "PyGame". Les élèves seront alors amenés à apporter des modifications au programme pour ajouter des fonctionnalités, choisir les visuels du jeu ou comment il se déroule. Il n'y aura pas d'objectif précis à atteindre pour ce programme, le rythme de la séance n'aura pas à être précis. Ainsi, chaque élève ne se sentira pas pressé ou retenu lors de cette initiation. Il y aura tout de même un fil conducteur proposé aux élèves permettant d'enrichir le contenu du jeu étape par étape.

BERNEL Arthur, ARBAB CHIRANI Azad, BOURGEOIS Maximin, VAIRAI Julie, BEAUDOUIN Côme



7.1.4 - Pour aller plus loin

Dans la situation où des élèves ont déjà des bases en programmation, nous pourrons leur proposer de renforcer ces dernières et leur apprendre de nouvelles notions.

7.2 - l'Automatisme

7.2.1 - Objectif de la séance

Un automatisme est un système qui, par le moyen de dispositifs mécaniques, pneumatiques, hydrauliques ou électriques, est capable de remplacer l'être humain pour certaines tâches. Dans ce cours, nous allons découvrir les bases fondamentales permettant de concevoir ce genre de machines. C'est en s'inspirant de nos leçons en automatisme, notamment nos cours de première année à l'ENIB, que nous allons construire cette séance.

7.2.2 - Déroulement de la séance

Dans un premier lieu, nous présenterons les bases de l'automatisme ainsi que le matériel de la salle de TP et les règles de sécurité associées.

consignes de sécurité:

- *Le coffret de commande ne doit jamais être ouvert par les étudiant(e)s.*
- *Les fusibles défectueux ne doivent en aucun cas être remplacés par les étudiant(e)s.*



Présentation du banc :

- 2 vérins double effet dont le vérin à colonnes de guidage muni de capteurs fin de course à galet.
- distributeurs (5/2 monostable/bistable, 5/3) à commande électropneumatique
- pupitre opérateur (technologie électrique)

Ensuite, nous ferons une démonstration de l'exercice que les élèves devront reproduire sur leur banc. Si les élèves réussissent ce premier exercice, un second leur sera proposé selon le même principe.

7.2.3 - Contenu du TP

Le TP est composé d'un exercice inspiré de nos labos d'automatisme de première année. Cet exercice consiste à réaliser un cycle alternatif en technologie bistable avec partie commande électrique. Les élèves devront câbler ce premier exercice sur leur banc. Chaque élève va à son rythme. Normalement la séance devrait leur permettre de finir cet exercice dans les temps. Le contenu précis de l'exercice est en annexe.

7.2.4 - Pour aller plus loin

Un exercice d'approfondissement sera proposé aux élèves les plus rapides. Il sera basé sur le même concept mais le cycle à réaliser sera plus complexe. Il s'agira d'un cycle carré en technologie bistable avec partie commande électrique. Si jamais les élèves réussissent ce deuxième exercice dans les temps, on pourra alors leur donner les mêmes exercices mais avec une partie commande pneumatique.

7.3 - l'Électronique

7.3.1 - Objectif de la séance



En s'appuyant sur la mise en œuvre du TP découverte de S1, nous allons construire 4 petits circuits liés plus ou moins entre eux. L'idée étant de leur faire comprendre les différents composants de bases en électronique. Leurs rôles, leurs utilités et les différents domaines dans lesquels on les utilise. Notre objectif est également de leur donner une idée du comportement de l'électricité et de la manière dont on l'exploite. Même si bien sûr il existe une multitude d'applications, il serait impossible de tout vulgariser en une séance. C'est donc en se basant sur les cours d'électronique de l'ENIB, que nous aborderons ces travaux pratiques auprès des élèves.

7.3.2 - Déroulement de la séance

Dans un premier temps, une explication non exhaustive de l'électricité sera faite au élève, pour tout d'abord leur faire comprendre les mécanismes qui se cachent derrière les composants. Pendant 30 minutes maximum, ils auront donc un petit topo, dans le but aussi de les mettre sur un même pied d'égalité dans la découverte de ce domaine.

Ensuite, la seconde partie sera bien plus manuelle et pratique, car ils auront comme objectifs de comprendre les circuits proposés, de trouver des solutions aux problèmes posés et de manipuler les composants électroniques. S'ils se sentent perdus ou bien ils ne comprennent pas les objectifs attendus, ils pourront bien évidemment demander à un des étudiants référents de venir les aider. En aucun cas, le but n'est de les effrayer ou bien de les dégouter du domaine. Mais plutôt de leur donner envie d'approfondir.

7.3.3 - Contenu du TP

Le premier circuit du TP aura pour but de transformer un courant alternatif en courant continu à l'aide de 4 diodes et d'un circuit RL en série. Ce circuit fait référence à la transformation qui a lieu quand on utilise l'électricité alternative des prises électriques des foyers. Le deuxième circuit sera l'inverse du premier, transformant un courant continu en alternative, à l'aide d'un oscillateur. C'est un circuit plus complexe, cependant, le but ne sera pas de le comprendre intégralement, mais plutôt de le comprendre dans sa généralité. Ce circuit se retrouve lors de la manipulation des signaux comme par exemple dans le traitement des ondes radios. Le troisième circuit permettra la recharge de piles usagées,

BERNEL Arthur, ARBAB CHIRANI Azad, BOURGEOIS Maximin, VAIRAI Julie, BEAUDOUIN Côme



un circuit simple mais crucial dans les enjeux environnementaux actuels. Ici, les élèves auront surtout pour objectifs la manipulation des composants et la découverte de ceux plus complexes. Enfin, le quatrième circuit sera un circuit qui prend en compte le niveau de charge des piles et l'affiche à l'aide de LEDs. Ce sera un circuit plus complexe mais restera en pratique assez simple avec des objectifs intéressants et accessibles pour les élèves.



8. Gestion Des Risques

Plusieurs risques peuvent arriver pendant toute la réalisation du projet, mais on fera particulièrement attention à ceux-là :

- **Le risque lié au temps**

Il faut faire attention au retard qu'on pourrait accumuler à cause d'une mauvaise répartition des tâches, une mauvaise estimation du temps ou encore un mauvais suivi du planning. C'est pour cela que l'on a mis en place un diagramme de Gantt s'étendant jusqu'à la présentation de notre projet en mai.

- **Le risque lié aux lycées et lycéens**

Tout d'abord, il faut réussir à motiver un lycée à collaborer avec nous pour qu'un groupe significatif de lycéens soit disponible. De plus, il faut réaliser des sujets de TP piquant la curiosité des élèves pour ne pas avoir un désintérêt global. Il faut donc aussi vérifier la difficulté de nos sujets pour qu'ils soient réalisables par des classes de niveau seconde.

- **Le risque technique**

Le risque le plus imprévisible est celui lié au matériel et aux salles utilisées à l'ENIB. Nous devons donc bien vérifier les installations (électriques et pneumatiques) ainsi que l'équipement (ordinateurs, composants électroniques) pour ne pas avoir de mauvaises surprises lors de chaque TP.



9. Conclusion

Horizon ENIB est un projet pédagogique qui va pouvoir aiguiller les élèves de secondes qui hésitent encore sur leur futur choix d'option en première et terminale en leur proposant des séances de TP qui auront comme but de leur faire découvrir ce domaine qu'est l'ingénierie et éventuellement, leur éveiller un intérêt pour les études scientifiques.

Ce projet va aussi nous permettre de faire de la publicité pour notre école auprès des élèves de lycée, une action qui est assez recherchée car le recrutement est important dans les écoles d'ingénieur.

Il faut savoir que ce projet est une reprise d'un ancien projet aussi appelé "Horizon ENIB" réalisé en 2014. Notre projet vient compléter cet ancien projet en apportant une nouvelle vision de l'ingénierie dix ans après.

Nous avons choisi 3 séances de TP ainsi qu'une visite du site de l'ENIB entre fin Mars et Avril 2024 avec une séance d'informatique, d'électronique et de mécanique.

Avec ces trois séances, les lycéens pourront aborder un premier aspect des études d'ingénieur et, nous l'espérons, attiser l'intérêt et la curiosité des élèves de seconde.



10. Annexes

10.1 - Bibliographie

United Nation : Objectifs de développement durable

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>

Commission Européenne : Fiche thématique du semestre européen, les jeunes en décrochage scolaire

https://commission.europa.eu/system/files/2021-01/european-semester_thematic-factsheet_early-school-leavers_fr.pdf

Education Nationale : La lutte contre le décrochage scolaire

<https://www.education.gouv.fr/la-lutte-contre-le-decrochage-scolaire-7214>

Eduscol : Cycle terminal de la voie générale

<https://eduscol.education.fr/634/cycle-terminal-de-la-voie-generale>

Hello-Charly : Le problème des heures d'orientation

<https://hello-charly.com/les-heures-orientation-au-lycee-comment-bien-les-utiliser/>

10.2 - Exercices d'automatisme proposé aux élèves

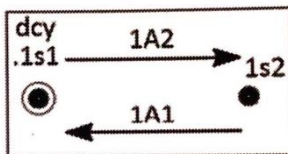


Exercice 1: Cycle alternatif en technologie bistable avec partie commande électrique

Cahier des charges:

- Quand l'utilisateur appuie sur le bouton poussoir départ cycle dcy et que le vérin 1 est complètement rentré (capteur 1s1 activé), le vérin 1 sort.
- Quand le vérin 1 est complètement sorti (capteur 1s2 activé), le vérin 1 rentre complètement

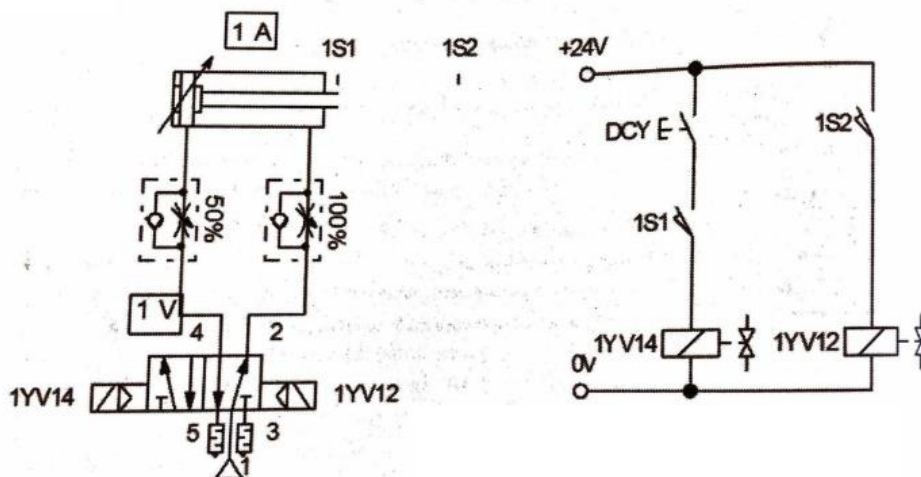
Diagramme de cycle:



- état initial: ●
- états intermédiaire: ●

Chaque état doit être caractérisé par les capteurs qui sont activés (1s1, 1s2...) et chaque flèche indique le mouvement réalisé (par quel vérin et dans quel sens) (1A1, 1A2).

Schémas:

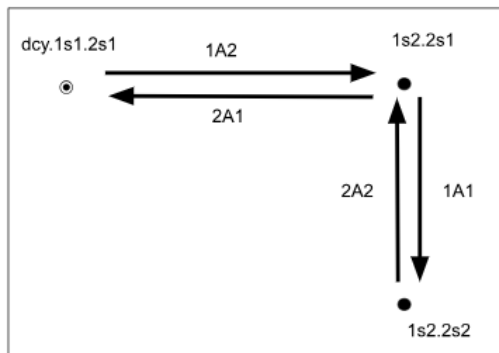


Exercice 2: Cycle carré en technologie bistable avec partie commande électrique

Cahier des charges:

- Quand l'utilisateur appuie sur le bouton poussoir départ cycle dcy et que le vérin 2 est complètement rentré (capteur 1s1 activé), le vérin 1 sort.
- Quand le vérin 1 est complètement sorti, le vérin 2 sort.
- Quand le vérin 2 est complètement sorti, le vérin 1 rentre.
- Quand le vérin 1 est complètement rentré, le vérin 2 rentre.

Diagramme de cycle:



- état initial: ●
- états intermédiaire: ●

Chaque état doit être caractérisé par les capteurs qui sont activés (1s1, 1s2...) et chaque flèche indique le mouvement réalisé (par quel vérin et dans quel sens) (1A1, 1A2).

Schémas:

