

Automatisme & Athlétisme

Académie de Nantes
Lycée d'Estournelles de Constant
Domaine Bouchevereau
72205 LA FLECHE Cedex

ZEP : non
Téléphone : **02 43 94 05 10**
Fax : **02 43 45 19 79**
Mel : ce.0720021G@ac-nantes.fr
Site : <http://lycee.destournelles.free.fr>

Équipe engagée en 2003

Chef d'Établissement : **M. André Lot**
Enseignant de génie électrotechnique : **Fabien Jonquière**
Education physique et sportive : **Sylvie et Claude Tarlin**

Classe concernée : **Première STI Génie électrotechnique**

Discipline : **Automatisme et Informatique Industrielle**

Date de l'écrit : **avril 2003**

Axe national concerné : **Quels nouveaux modes d'organisation proposer au service des apprentissages ?**

Axe académique : **Valorisation de la culture professionnelle et technique**

Résumé

Rendre les apprentissages d'automatisme signifiants en transférant les compétences acquises sur des systèmes industriels vers le domaine sportif. Il s'agit de concevoir et de réaliser un chronomètre destiné à l'évaluation de la course de vitesse et de relais en EPS.

Mots clés

Structure/niveau : Lycée d'enseignement général et technologique

Dispositif : Décloisonnement

Thèmes : Culture technique

Champs disciplinaires : Education physique et sportive, Sciences et Vie de la Terre

Mots-clés libres

Génie électrotechnique, éducation physique et sportive, EPS, interdisciplinarité, partenariat

Sommaire

1. Description du projet

- A - Les objectifs
- B - Genèse du projet
- C - Le projet phase 2001
- D - Le point de vue de la collègue d'EPS
- E - Le projet phase 2002

2. Analyse du projet

- A - Intégration du projet dans la pratique pédagogique
- B - Bilans et perspectives 2002-2003

3. Prolongement du projet en 2003-2004

Annexes

- Annexe 1 : Réalisation du prototype en 2001 : photos et données informatiques
- Annexe 2 : Finalisation du projet en 2002 : photos du chronomètre et notices
- Annexe 3 : Formalisation de l'expérience dans un document final pour les élèves

1. Description du projet

A - Les objectifs

Pour rendre les apprentissages signifiants, il s'agit pour les élèves de mettre en œuvre face à une situation concrète hors du contexte habituel (systèmes industriels) des connaissances de leur programme officiel afin de consolider leur culture et leurs savoir-faire techniques.

La modalité de travail sera la conception d'un chronomètre destiné à la pratique de la course de vitesse et de relais en EPS : évaluation des temps de course et de transmission de témoin.

Classe concernée : **Élèves de Première Électrotechnique et Productique**

4 objectifs principaux

- Sortir l'enseignement d'Automatisme et Informatique Industrielle du laboratoire (répondre à un cahier des charges authentique)
- Valoriser les compétences (donner confiance aux élèves)
- Décloisonner l'enseignement de l'automatisme (interdisciplinarité avec l'EPS)
- Valoriser l'image de la filière électrotechnique dans l'établissement

Contenu d'enseignement de l'automatisme abordé :

- Les détecteurs photo-électriques
- La logique séquentielle (GRAFSET)
- Les fonctions d'automatisme (Timer, compteur, action maintenue, entrée événementielle)

B - Genèse du projet

La démarche pédagogique de l'enseignement des sciences et technologies Industrielles peut se résumer à une formule : *des concepts autour du réel*. Pour cela je me suis attaché à centrer mon enseignement autour de systèmes de production clairement identifiés.

Les systèmes présents dans notre laboratoire sont issus de dotation académique (machine à emballer des paquets de café) ou d'auto-équipement (palettiseur, changeur d'outil de commande numérique, unité de perçage, mini pont roulant). La diversité de ces systèmes (donc des technologies en présence) facilite le travail par centre d'intérêt. La réalisation de maquettes virtuelles (2D bientôt 3D), représentant tout ou partie de ces systèmes (simulation du comportement) permet aux élèves de travailler par essais / échecs (sans dommage mécanique sur le matériel) puis de valider leur programme sur le système réel. L'apprentissage est alors différencié. Chaque élève progresse à son rythme avec un niveau minimum à atteindre. Toutefois l'étude des systèmes existants et opérationnels masque bien des aspects du développement d'un système automatisé (par exemple la prise en compte de toutes les contraintes induisant un choix,...). D'ailleurs les élèves regrettent souvent que le travail soit déjà mâché (tracé) et ont une impression de facilité qui dénature l'intérêt d'un TP.

Par ailleurs au collège, l'enseignement de la technologie est centré autour de la démarche de projet. En seconde, l'option Initiation aux Sciences de l'ingénieur se conclut par un mini-projet. Or dans les filières technologiques, ils ne retrouvent pas cette démarche de projet et sont souvent déçus. C'est pourquoi en 1998, j'ai décidé de participer au challenge de robotique de La Ferté Bernard. Outre la satisfaction d'avoir remporté le premier prix et la dynamique de classe que cela avait induite, j'ai constaté que les élèves s'étaient approprié (au sens de propriétaire) le robot. Ils étaient fiers de leur réalisation et de la reconnaissance de leurs compétences au sein de l'établissement : nombreux articles dans la presse locale, lettre de félicitation du proviseur.

Ce projet a permis de valoriser au sein de l'établissement les filières technologiques mais il fut difficile à gérer (travail le mercredi après midi, recherche de sponsors, investissement conséquent de 3500 €). Il n'était pas envisageable pour moi de renouveler cette opération tous les ans. Depuis cette expérience, je cherchais donc un moyen de retrouver cette situation d'apprentissage motivante, avec moins de contraintes tout en maintenant cette nécessité de créer un objet pour susciter l'intérêt. Une discussion inopinée avec un collègue d'EPS m'a apporté la solution.

C - Le projet, phase 2001

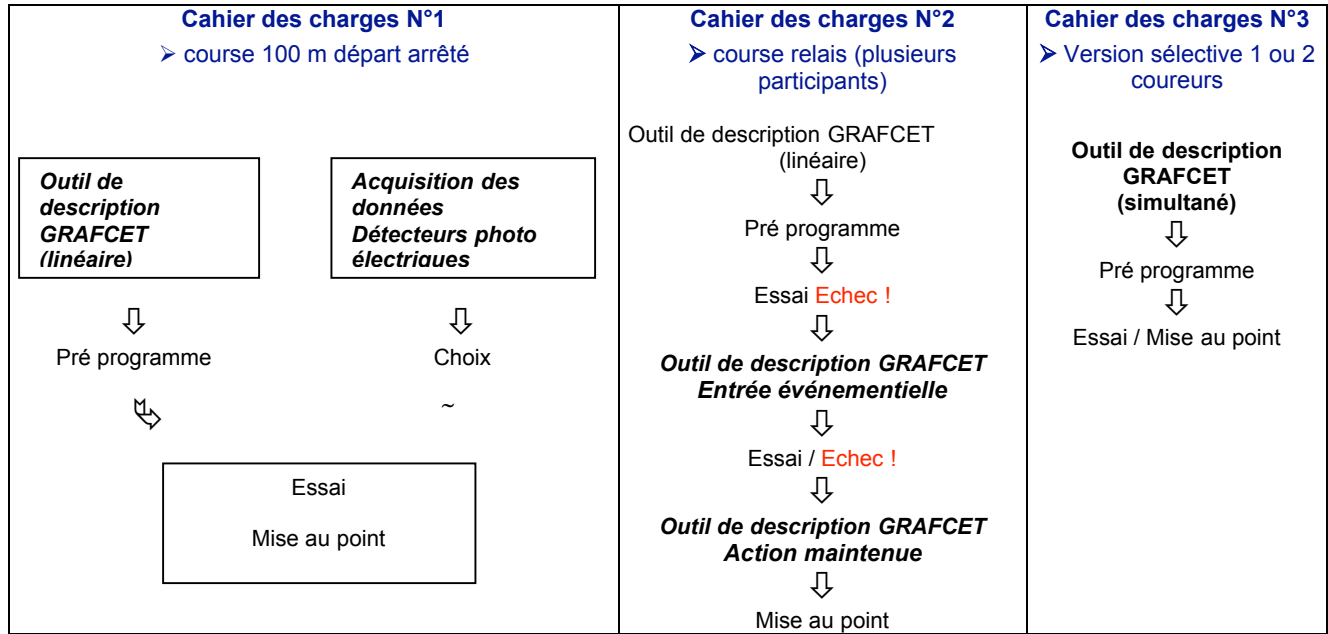
Interrogeant un collègue d'EPS sur les solutions techniques existantes pour les chronométrages lors d'épreuves d'athlétisme, j'appris que l'équipe d'EPS était intéressée par un tel système qui permettrait le travail en autonomie avec les élèves (voir en D : Le point de vue de l'EPS). C'est là que j'ai décidé de réaliser ce chronomètre avec une classe de première. Au départ il s'agissait d'une action informelle. Par la suite l'équipe administrative de mon établissement m'a incité à rentrer dans le dispositif de la Mission de valorisation de l'innovation (dont j'ignorais l'existence).

Le chronomètre est réalisé avec les moyens du bord : utilisation des détecteurs (barrages photoélectriques Réflex) démontés d'un système le temps des essais, automate du laboratoire d'automatisme (TSX 17-20 année 1992). Les élèves n'ont donc pas choisi le matériel. L'essentiel du travail s'est porté sur la réalisation du programme automate. On peut considérer cette phase comme une étude de faisabilité avec un prototypage. Le produit était opérationnel mais lourd à mettre en œuvre (aucune autonomie énergétique, 100 m de rallonge sur le terrain d'athlétisme, absence d'ordinateur portable pour récolter les données).

Cette première expérience a permis de réaliser une évaluation sur un 100 m départ arrêté et un passage de relais (*annexe 1 : réalisation du prototype en 2001*). Les collègues d'EPS ont pu affiner leur cahier des charges. Pour ma part j'ai mieux cerné les limites des activités abordables par des élèves de première. Par contre l'aspect formalisation, transferts des savoirs et compétences acquises en cours d'année fut très positif. Le collègue assurant les cours

d'automatisme en terminale a constaté une amélioration des acquis élèves pour le chapitre logique séquentielle (règles du GRAFCET bien assimilées par l'ensemble de la classe (voir progression pédagogique ci-dessous). D'ailleurs quelques élèves de cette promotion de première GET 2001 se sont investi cette année dans un autre projet pour le Téléthon 2002 en complète autonomie pour la partie logiciel. Ils ont fait preuve de réelles qualités de développeurs (planification, analyse des défauts, remédiation). Leur projet professionnel s'est clarifié au travers de cette expérience. Il fallait donc finaliser le produit, avec un aspect industriel pour que la démarche soit crédible auprès des élèves et qu'il puisse être utilisé aisément par les collègues d'EPS. **Fabien Jonquière**

Progression pédagogique du projet (en gras et italique : apport de connaissances)



D - Le point de vue de la collègue d'EPS

La conception et la construction d'un chronomètre électrique par les classes de 1^{ères} STI Génie électrotechnique, destiné à la pratique de la course de vitesse et de relais et plus particulièrement à l'évaluation des temps de course et de transmission de témoin ont un grand intérêt pédagogique.

Il s'agit d'utiliser un chronomètre avec les objectifs suivants :

- Prise de performances : 20 m et 60 m départ arrêté, 20 m départ lancé.
- Prise des temps de la transmission du témoin sur une zone de transmission de 20 m.
- Prise de performance sur un relais de 4 X 60 m.

Intérêt pédagogique pour l'élève

- Rendre les apprentissages signifiants par la mise en relation des enseignements du programme de 1^{ère} : aspects théoriques et application pratique.
- Connaissances des principes de la course de relais, des gains de temps occasionnés par la forme du départ (arrêté ou lancé) = acquisition d'une compétence culturelle : les 4 relayeurs américains qui courent chacun le 100 m en 10", feront au relais 4x100 m moins de 38".
- Connaissances concernant l'utilisation du chronomètre manuel et des différences entre le manuel et l'électrique.
- Connaissance de soi et des autres et mise en œuvre d'un projet collectif. Grâce à la prise des performances des 20 m et 60 m départ arrêté, 20 m départ lancé, l'élève peut calculer, à partir de la différence entre le temps du 20 m lancé et du 20 m arrêté, le temps nécessaire à sa mise en action.
- Être capable d'analyser la vitesse des autres (vitesses relatives entre 1 qui prend de la vitesse et un qui le rejoint à vitesse maximale et constante) et de prendre des décisions sur le moment du départ.
- Connaissance des autres avec toutes leurs différences individuelles.
- Mise en relation des uns avec les autres pour produire un tout (4 relayeurs) qui doit mettre en œuvre toutes les stratégies (observation et remédiation utiles à l'atteinte de l'objectif visé).
- Évaluation de la capacité de l'élève à chronométrer (par exemple, faire la différence entre le chronométrage électrique et son chronométrage manuel), mettre en œuvre cette capacité dans le cadre de l'AS où nos élèves s'initient aux fonctions de juges. Apprendre que le relais le meilleur n'est pas le plus rapide, mais le plus performant par rapport aux ressources individuelles (obtenir le plus grand écart de temps possible entre l'addition des temps individuels arrêtés et le temps de relais). Grâce à la prise de performance sur un relais de

4 X 60 m, les élèves peuvent constater s'ils ont mis en oeuvre et optimisé leurs ressources physiques (leur potentiel) et tactiques (l'application des règles enseignées). **Sylvie Tarlin**

E - Le projet phase 2002

Tout d'abord il fallut négocier âprement un budget, auprès de l'intendant. Le collègue d'EPS, lors des séances d'athlétisme, délivrait aux élèves un cahier des charges de ses besoins. Lors des cours d'automatisme, les élèves proposaient un programme adapté au besoin. Inévitablement, ils butaient sur des problèmes techniques (limite de leur champ de connaissances). Le cours d'automatisme s'appuyait alors sur cette situation-problème pour aborder un nouveau champ de connaissances.

Les élèves se sont alors attachés à choisir des capteurs photo-électriques qui ne demandaient pas d'engagement financier ! Les capteurs choisis ont bien fonctionné tout l'hiver mais arrivés les beaux jours les rayons infrarouges du soleil ont perturbé leur bon fonctionnement : il était impératif de placer le capteur dos au soleil ! De plus l'alignement du capteur et de son réflecteur n'était pas aisé car le faisceau n'est pas visible après plusieurs mètres (dispersion du faisceau). J'ai pu ainsi mettre en évidence l'intérêt d'une lumière monochromatique (laser) et proposer une nouvelle technologie de capteurs (300€ !). Mon budget de fonctionnement ne me permet pas un tel achat ...

Le choix de l'automate programmable fut de mon ressort car des élèves de première ne sont pas à même d'identifier tous les critères de choix. Je pus toutefois les sensibiliser à **la notion de veille technologique**. L'automate retenu n'existait pas l'an passé et offre plus de performances pour un moindre coût. (Automate CROUZET Millenium II). Il comprend un mini écran LCD permettant d'afficher les temps (performance réalisée) Alors que l'an passé, la récolte des temps effectués nécessitait une liaison automate/micro ordinateur. Il est programmable en langage de programmation SFC (GRAFNET) Son volume est moitié moindre que l'automate utilisé dans le laboratoire d'automatisme (TSX Nano). Il fonctionne sur batterie 24 V (plus de rallonge) Tout cela pour 150 € (logiciel compris) (*annexe 2 : finalisation du chronomètre*).

2. Analyse du projet

A - Intégration du projet dans la pratique pédagogique

- Concertation avec la collègue d'EPS : Elle a été informelle. Il n'y a pas eu de séances de travail en commun des deux enseignants en présence des élèves. En effet dès que le chronomètre fut opérationnel, les élèves se l'approprièrent et ont assuré sa mise en service en complète indépendance. Je ne dis pas autonomie car les élèves ont pris cette initiative sans consignes de travail (aucune fiche, procédure de mise en service). Pour ma part, l'indépendance est associée à une notion de liberté, de propre initiative. Alors que l'autonomie correspond à la réalisation sans aide d'une activité à partir des informations ou des matériels à sa disposition. Les séances d'EPS ont permis de valider le travail en situation réelle et de définir de nouveaux besoins, recourant de nouveau à un cahier des charges authentique.
- Planification du projet : Ce projet permet de couvrir la majeure partie du champ des connaissances de première intitulé « Logique séquentielle ». Le chronomètre est un outil pédagogique permettant de créer des situations problèmes en faisant émerger les limites du champ de connaissances des élèves. Le cours répond alors à un besoin réel (*annexe 2 : Progression du projet en 2002*). Ainsi les élèves sont actifs car associés à l'acquisition des savoirs. Par la suite, les connaissances devront être ré-exploitées lors des travaux pratiques sur les systèmes du laboratoire (Transfert de connaissances). La finalisation du programme automate se fait sous forme de travaux dirigés. Chaque élève apporte son point de vue et sa solution. En effet, des élèves de première ne sont pas capables de réaliser en autonomie un programme automate aussitôt après un apport de connaissances, après un trimestre de cours parce qu'il s'agit d'une matière nouvelle pour 50 % des élèves. Les programmes des deux premiers cahiers de charges ont été réalisés collectivement (*annexe 2 : Progression du projet en 2002*). Le programme du troisième cahier des charges peut être réalisé en autonomie car il s'agit d'une fusion des acquisitions antérieures. De plus les élèves possèdent plus d'expérience après 7 mois d'automatisme.
- Pédagogie différenciée : Lorsqu'un élève termine un TP en avance, il peut travailler sur le nouveau cahier des charges du chronomètre. Certains élèves ont souhaité développer leur propre programme, hors des heures de cours. Une version de démonstration du logiciel constructeur avec possibilité de simulation, en freeware, leur a permis de laisser libre cours à leur imagination.

B - Bilans et perspectives

Rappel des objectifs initiaux :

- Sortir l'enseignement d'Automatisme et Informatique Industrielle du laboratoire (répondre à un cahier des charges authentique)
- Valoriser les compétences (donner confiance aux élèves)
- Décloisonner l'enseignement de l'automatisme (interdisciplinarité avec l'EPS)
- Valoriser l'image de la filière électrotechnique dans l'établissement

Les élèves de seconde suivant les options technologiques sont en contact avec ce produit en EPS. Les enseignants de l'option Initiation aux Sciences de l'Ingénieur pourront y faire référence lors de leur enseignement. Les collègues de l'établissement connaissent mieux le champ de compétences des élèves de STI.

Ainsi, un collègue de STT qui pilotait le Téléthon 2002 m'a contacté après avoir eu connaissance de ce projet. De même que le vélo club de La Flèche qui souhaitait depuis plusieurs années un système de comptage informatisé ! Le "bouche à oreilles" fonctionne désormais et apportera sans doute d'autres projets. Les collègues d'EPS tiennent à ce que les élèves de STI Electrotechnique viennent assurer la mise en service du chronomètre lors des premières séances d'athlétisme des autres classes. Ainsi les élèves de la filière Électrotechnique restent les "spécialistes" capables d'adapter le programme à de nouveaux besoins.

Ce que j'en retiens

Le chronomètre n'est pas un support d'étude mais un outil pédagogique. Son intérêt est sa simplicité. L'absence de partie opérative a rendu l'appropriation du système très rapide. La réalisation du produit fini est simple et ne demande pas de sous-traitance de la partie mécanique.

Les élèves sont très actifs car associés à l'acquisition des savoirs. L'activité est au centre du dispositif puisqu'il s'agit de répondre au cahier des charges du collègue d'EPS. Toutefois le chronomètre reste une action interne sans réelle contrainte de temps. Il n'y a pas de "pression" ni d'urgence comme pour le projet Téléthon. Mais cette pression, source de stress pour l'enseignant, permet de transcender les capacités des élèves.

• Un projet innovant ?

Pour ma part je qualifierai ma démarche de pratique motivante. Cela est inhérent à notre fonction d'enseignant. Ce qui distingue ce projet d'autres que j'ai pu mener, a été l'opportunité de travailler avec du matériel neuf adapté au besoin : c'est-à-dire fabriquer un produit fini prêt à une commercialisation. En effet la plupart du temps, nos réalisations sont du bricolage avec les moyens du bord, soit surpuissants, soit pas assez puissants donc limitant les performances.

Point de vue de l'élève : Ils ont particulièrement apprécié

le projet Chronomètre pour les raisons suivantes :

- La mise en œuvre de matériel nouveau (détecteur laser)
- L'originalité du support d'étude (Il ne s'agit pas d'une machine de production comme dans le laboratoire)
- La réalisation de quelque chose d'utile et de durable (utilisation par tous les élèves du lycée en EPS pour les années à venir).

le projet Téléthon pour les raisons suivantes :

- La liberté d'entreprendre
- La découverte des difficultés au cas par cas
- Le contact avec le « client »
- La convivialité des bénévoles et la reconnaissance du travail accompli

Et à chaque fois la relation de proximité avec les enseignants.

Perspectives

L'intégration de ce projet dans ma pratique pédagogique reste à affiner. Par expérience je sais qu'il faut au moins trois ans pour mener à terme une modification de sa pratique.

Tous les élèves ont pu s'approprier le fonctionnement du chronomètre, mais je n'ai pas pu ou su dégager assez de temps pour que tous les élèves puissent réaliser et tester leur propre programme. Pour que l'an prochain la démarche reste valide (conception d'un produit nouveau), les élèves devront pouvoir choisir de nouveaux capteurs sans contrainte. Il ne sera pas question de réutiliser l'existant (mais avec quel budget ?). En effet, sans cesse de nouveaux produits apparaissent avec des niveaux de performances inaccessibles auparavant (c'est toute la question de la veille technologique).

Cette année, le projet a démarré à la fin du premier trimestre, le temps nécessaire pour négocier un budget d'où le manque de temps pour mener à bien le projet. Pour l'année à venir, la question du budget devra être réglée d'ici à fin juin.

Quelques conseils pour ceux qui souhaitent se lancer dans l'aventure

Matériel

- Réaliser auparavant un prototype (même bricolé) pour vérifier la faisabilité du projet. Pour qu'il soit accessible aux élèves, il doit être modeste. Le prototype permet de découvrir les obstacles auxquels seront confrontés les élèves
- Obtenir un financement avant de démarrer le projet
- Se documenter, faire des recherches sur le produit : existe-t-il déjà ? Solution mise en œuvre ? Coût ?

Il n'est pas envisageable de réaliser un produit déjà existant pour un moindre coût.

Pédagogique

Ne pas rédiger le travail à réaliser comme un TP. Les élèves doivent être libres de leur démarche et découvrir les obstacles d'eux-mêmes. Le document élève fourni en annexe a été rédigé a posteriori pour formaliser le travail réalisé et laisser un écrit dans le classeur des élèves.

3. Prolongement du projet en 2003-2004

Rémanence des apprentissages

Rémanence : Qui subsiste après disparition de la cause (terme familier des électrotechniciens pour le magnétisme !).

Comme l'an passé, j'ai proposé aux élèves de terminale, sur la base du volontariat, de mener à nouveau le projet Téléthon (annexe). Il s'agit donc des élèves ayant participé au projet chronomètre 2003, en classe de première. Un seul

élève s'est porté volontaire. Les autres élèves ne souhaitent pas reprendre une réalisation déjà existante et opérationnelle. Ils souhaitent du nouveau. Ma réponse fut : "prenez-vous en charge et faites-moi des propositions !".

Un mois plus tard, un groupe de 7 élèves m'a soumis son projet. Un défi de "grimpé à la corde" dans le gymnase du lycée pour le Téléthon 2004, avec chronométrage des temps réalisés, affichage en dynamique sur un écran géant, plus lots pour les meilleurs. Or cette année, j'ai pris une partie de service en section de technicien supérieur et ma disponibilité est réduite pour un projet comme l'an passé. Ma position fut : "Oui mais je ne serai que votre consultant technique, vous devez assurer la réalisation et la logistique".

D'un point de vue logistique, les élèves ont assuré toutes les démarches auprès des collègues d'EPS, de l'administration, recherche de lots de sponsors en complète autonomie.

D'un point de vue technique, ce projet est une fusion du chronomètre d'athlétisme et du compteur temps réel du Téléthon 2002. A ma grande satisfaction, ils ont su réexploiter le travail de l'an passé sur le chronomètre d'athlétisme dans un autre contexte, s'approprier le programme du compteur temps réel en collaboration avec l'élève travaillant sur le projet 2004, transposer tout cela à leur application (avec une autonomie très satisfaisante).

C'est en cela que je trouve qu'il y a rémanence : du goût du projet, du travail en équipe.

Des apprentissages

Par ailleurs ce projet fut un moment fort dans l'établissement. Le bouche à oreille a fonctionné et plus de trois cents élèves ont relevé le défi, de nombreux collègues se sont pris au jeu. La somme de 150 € a été reversée au Téléthon.

Le savoir-faire de la filière électrotechnique est reconnu dans la cité scolaire. Quelques collègues ont découvert le champ de compétences de leurs élèves. Il est certain que ces élèves ont pris conscience de leurs compétences et donc confiance en eux. Leur projet d'orientation est d'ailleurs bien plus précis que la majorité des élèves de

Terminale habituellement.

Je ne souhaitais pas mener à nouveau un projet cette année mais je suis reconnaissant aux élèves de m'avoir emmené dans leur aventure car j'ai pu mesurer l'efficacité du projet Chronomètre de l'an passé.

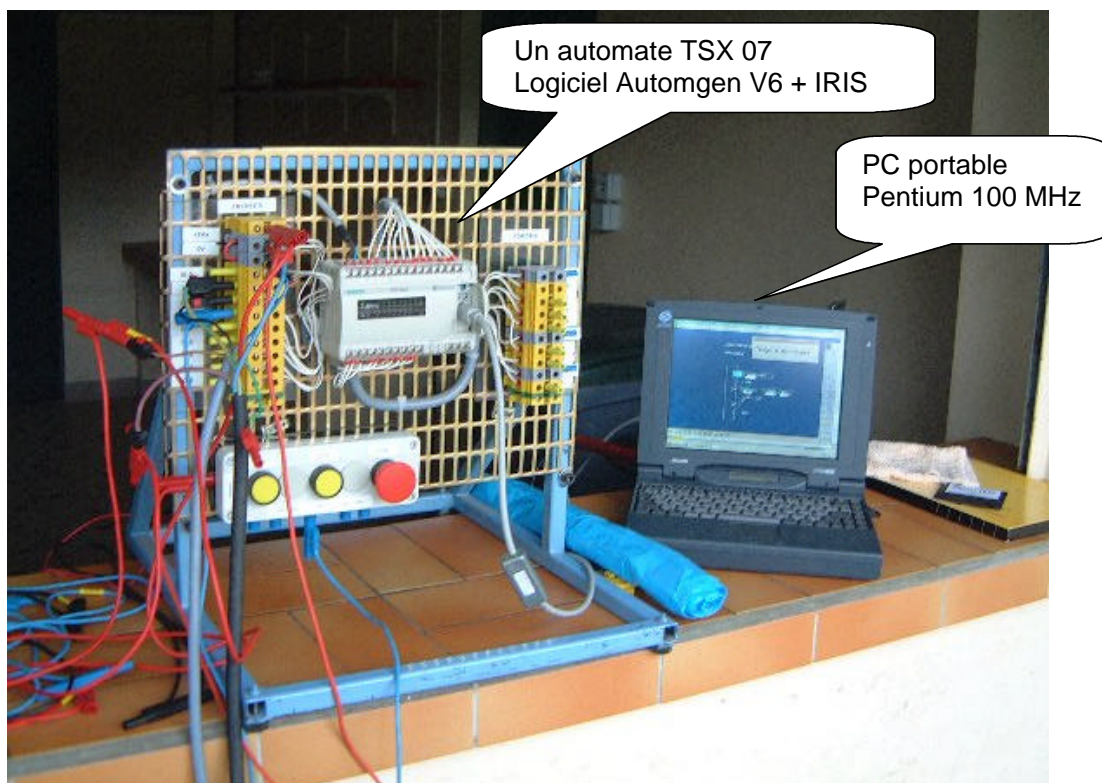
PS : Afin de ne pas mener les élèves à l'échec et éviter tout dysfonctionnement, j'ai mené le projet en parallèle de mon côté, sans leur dire bien évidemment (réalisation du programme, prototype et essais, transmission des informations aux collègues, à l'administration, conditions de sécurité). Mais ce fut du bricolage inventif par manque de moyens (capteurs, câbles récupérés, ...) !

Annexe 1

Réalisation du prototype en 2001

Réalisation avec les moyens du bord

- L'unité de traitement



- Cellules photo électrique Reflex + barrières de saut de haie

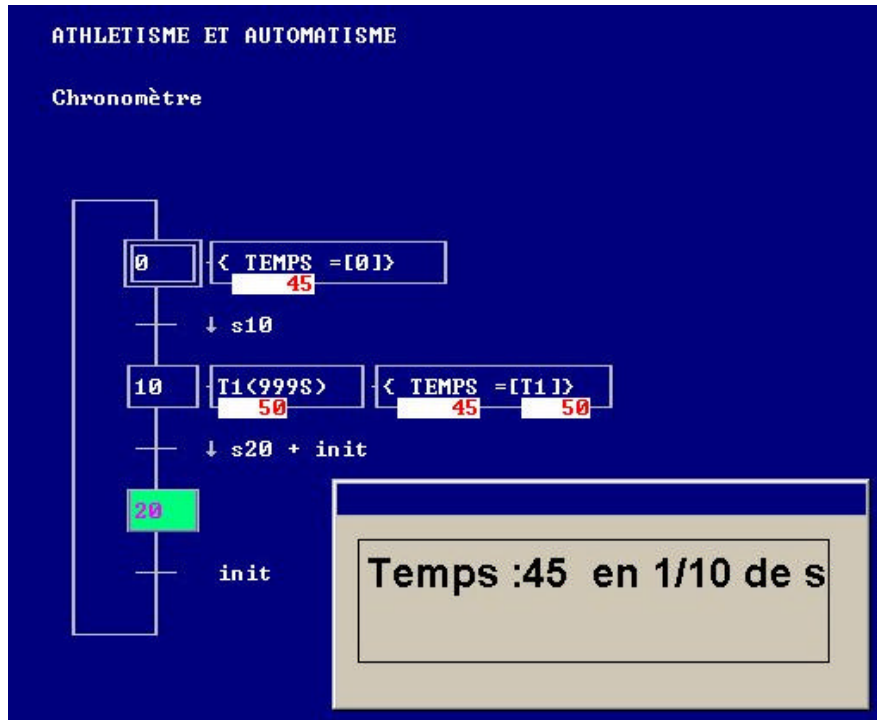
Cellule départ



Cellule arrivée



- Le programme



du Niveau Première Génie électrotechnique

- Exploitation des données

Sous Excel en simultané (une deuxième fenêtre sous Windows)

The image shows two windows side-by-side. The left window is Microsoft Excel with a spreadsheet containing the following data:

	A	B	C	D	E
1		Temps de 1/100 de seconde		le 17/5/02	
2					
3			course	relais	
4		GARREAU	33	34	
5		BOUTTIER	32	34	
6		BIZIEUX	25	26	
7		DESTOUCHE	25	26	
8		CRUCHET	24		
9		CHOQUET	26	27	
10		GALVIN	26	27	
11		PEJOT	27	31	
12		GUILLARD	25		
13		CARTEREAU	25		
14		DUMANS	27		
15		DORISE	24		
16		LEMARCHANT	29	28	
17		BOULET	25		
18		TROUVE	25	28	
19		BONNIN	24	31	
20		DELAHAYE	27		
21		PHILIPPO	26	26	

The right window is AUTOMGEN V6.26 - EXEC. PC 32. It shows a ladder logic diagram for a chronometer. The diagram includes a timer T1 (S9995) and a timer T2 (S111). The output of the logic is displayed as 'Temps :26 en 1/10 de s'.

Lycée d'Estournelles de Constant La Flèche Académie de Nantes	Valorisation de la culture technique Projet innovant Automatisme & Athlétisme
---	---

Annexe 2

Finalisation du projet en 2002

Liste des constituants

Désignation	Référence	Qte	Prix HT
Automate Millenium II + logiciel et cordon PC	Crouzet 88950070	1	140
Détecteurs photo électriques	XUJK063539D1	2	200
Réflecteur	XZCC12FDM40V		
Connecteurs	XUZC80	2	
Câble 4 x 0,5 mm ²	CEF 9040-0050	150m	52,8
Coffret 8 modules IP 65	Legrand 40102	1	13,83
Connecteurs NAC	Radiospares 246-8284	2	10,94
Mâle / femelle	246-8314	2	5,48
avec détrompeur	246-8278	1	5,22
	246-8290	1	2,71
Batteries 12V 1,2 Ah	Radiospares 597-807	2	32,8
Chargeur batterie	Radiospares 178-3677	1	99
Enrouleur	Legrand	2	60

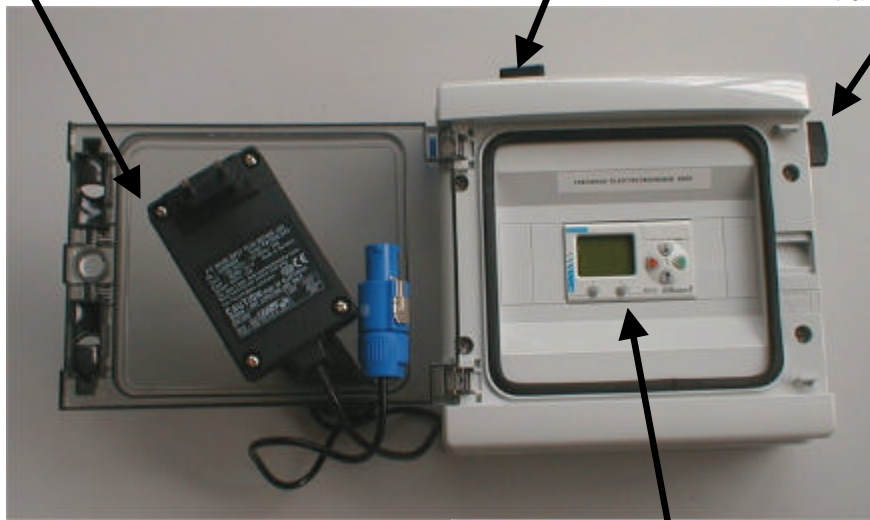
Total TTC	760 €
-----------	-------

LE CHRONOMETRE

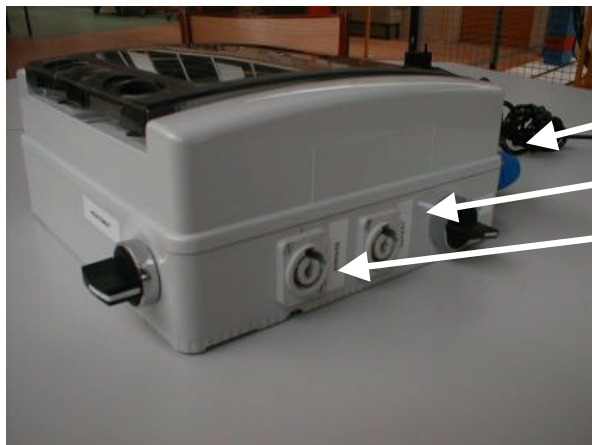
Chargeur de batteries

Marche / Arrêt

Initialisation



CONNECTIQUE



Raccordement

- Chargeur
- Cellule photo Départ
- Cellule photo Arrivée

Notice Chronomètre

1. Câbler hors tension les barrages photo électriques
 - Ne jamais forcer sur la connectique Merci !
2. Mettre sous tension l'automate
3. Vérifier l'alignement des barrages

4 . A la mise sous tension et après chaque mesure, vous devez initialiser le programme

- Bouton tournant sur le coté droit



Dès que le barrage de départ est coupé, le chronométrage est lancé.

Précision 1/10 de seconde




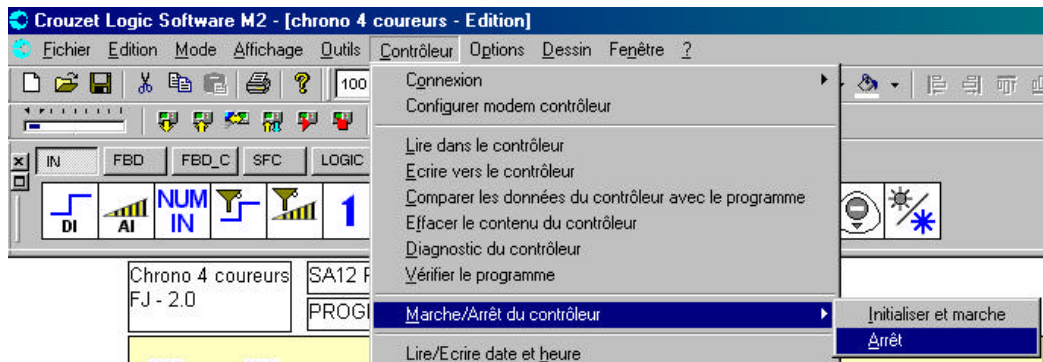
Fin du chronométrage lorsque le barrage d'arrivée est coupé.



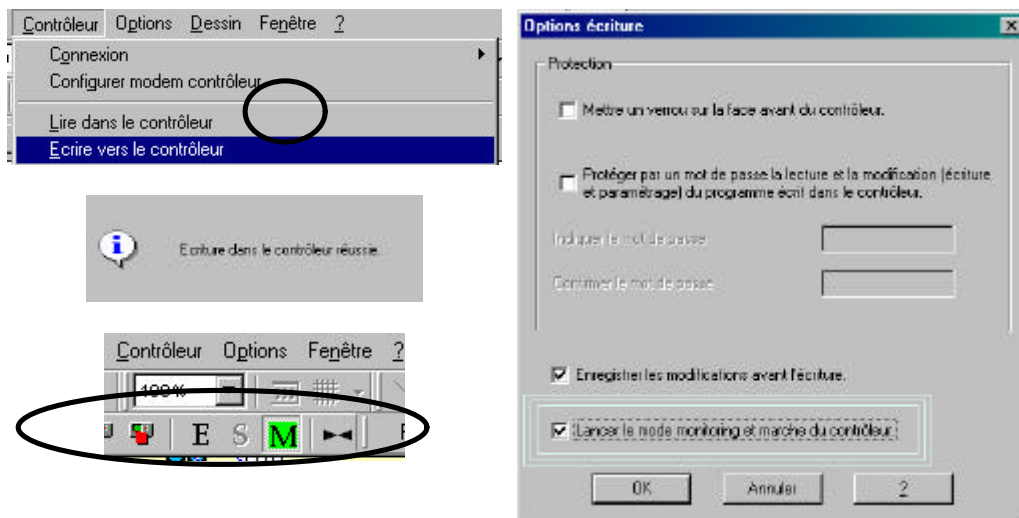
- ↪ En cas de départ fortuit ou non arrivée, acquittement possible par le bouton **A** de la face avant.
- ↪ Affichage de la version du programme par le bouton **OK** de la face avant
- ↪ Pour les programmes paramétrables (1/2, 2/3 coureurs), les touches **+/-** permettent de sélectionner le mode de fonctionnement.

Téléchargement d'un programme

1. Raccorder l'automate au PC via la liaison RS232 com 1
Il faut retirer la fenêtre de la face avant. Mettre sous tension l'automate
2. Lancer l'application  Crouzet Logic Software M2
3. Ouvrir le fichier de la version du programme désirée (chrono -- .pm2)
4. Arrêter le programme dans le contrôleur (automate)



5. Ecrire dans le contrôleur



6. Arrêter le programme Crouzet
7. Mettre hors tension l'automate puis déconnecter le câble de transfert
8. Replacer la fenêtre de la face avant

2^AAUTOMATISME et ATHLETISME

Sciences et techniques industrielles



Annexe 3

Projet CHRONOMETRE : document final pour les élèves

Objectifs

- Transfert de compétences acquises en cours sur des systèmes industriels vers un autre domaine (EPS)
- Mettre en œuvre une démarche de projet à partir d'un cahier des charges (prestataire de service pour l'EPS)
- Création d'un système évolutif (flexible, adaptatif) selon le type de chronométrage souhaité

Cahier des charges

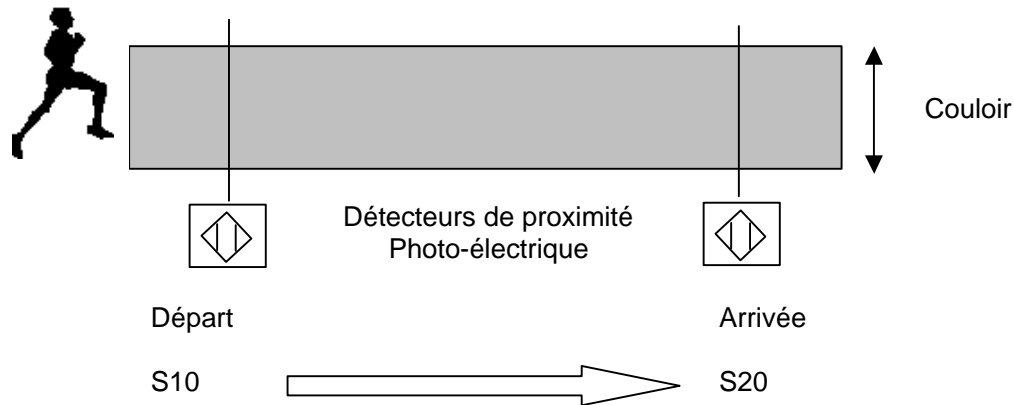
Réaliser un chronomètre destiné à la course de vitesse et de relais. (Mesure du temps de course, du temps de passage d'un témoin)

La mesure du temps écoulé sera réalisée à l'aide d'une temporisation (base de temps 1/10 de seconde). La précision sera donc limitée à 1/10 de seconde.

Configuration matérielle

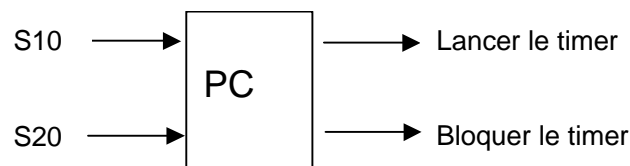


Implantation des barrages photo électriques



Travail demandé

1. Etablir le chronogramme des capteurs S10 et S20 (niveau logique en fonction de la position du coureur), pour un départ arrêté (le coureur est en position devant S10)
2. Etablir le chronogramme des détecteurs pour un départ arrêté
3. Définir le nombre d'états du procédé de mesurage



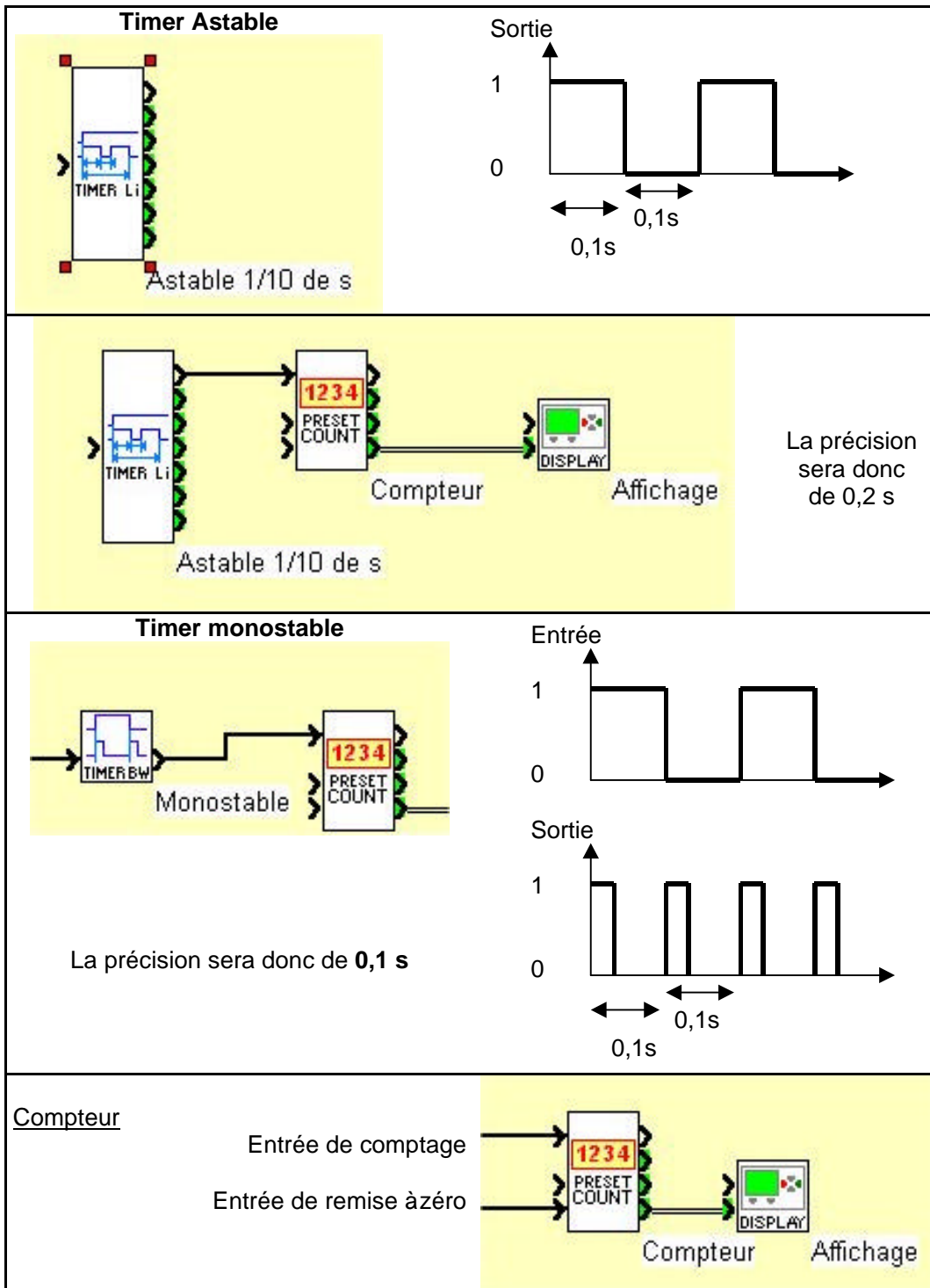
4. Etablir le GRAFCET du processus de comptage
5. Proposer une solution en cas de faux départ
6. Définir le type de détecteur le mieux adapté à notre application

Etablir un tableau et procéder par élimination

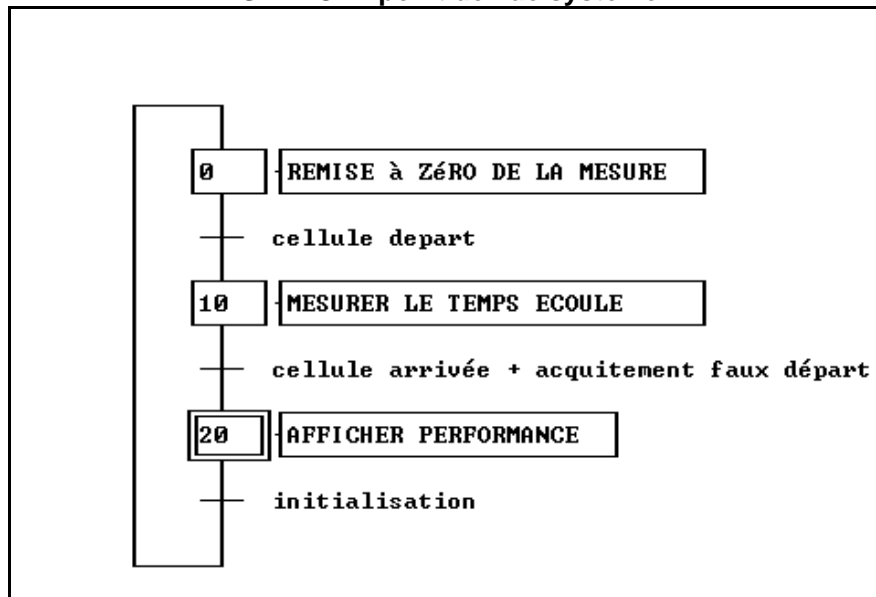
Type	compatible	justification
Interrupteur de position		

Annexe A

Principe du Timer de chronométrage



GRAFCET point de vue système



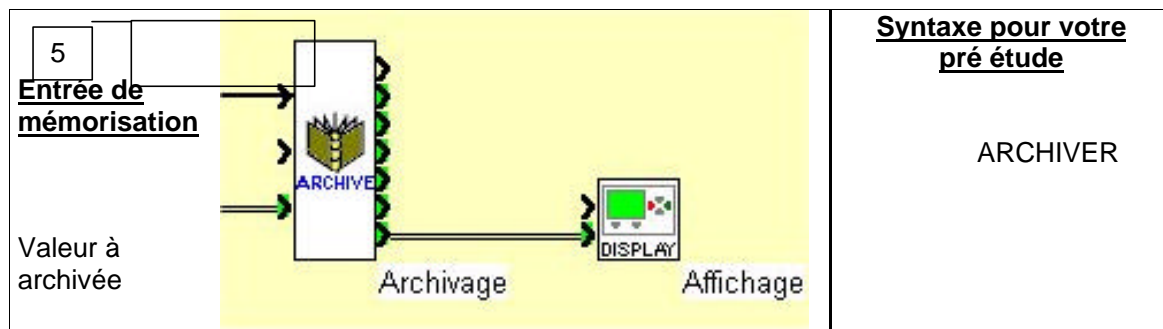
Nouveau Cahier des charges

A l'issue de la séance d'essai, M. Tarlin vous demande de :

- Réaliser un chronomètre destiné à une course (de haies) où 2 coureurs partent simultanément.
- Afficher le temps réalisé par chaque coureur

On donne

L'API Millenium II dispose d'une fonction archive qui permet de stocker **une** valeur numérique.

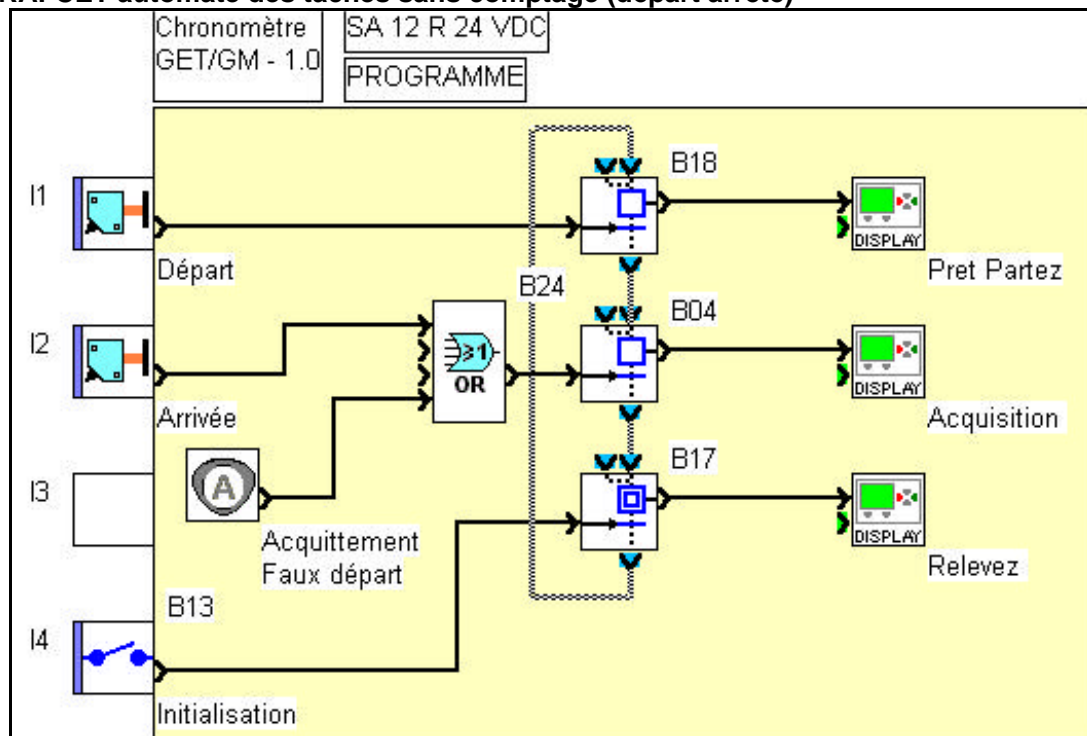


Travail demandé

1. Etablir le chronogramme des détecteurs S10 et S20
2. Définir le nombre d'états du processus de comptage
3. Etablir le GRAFCET point de vue système de cette application
4. Transcrire dans l'automate votre application
5. Tester et adapter si besoin

Annexe B **Programme Automate version 1**

GRAFNET automate des tâches sans comptage (départ arrêté)



GRAFNET automate avec comptage (départ arrêté)

