



GUIDE DE MISE EN ŒUVRE DES ENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX LIÉS À LA SPÉCIALITÉ DANS LES FILIÈRES PROFESSIONNELLES DU SECTEUR INDUSTRIEL

ENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUE, TECHNOLOGIQUE ET DE SPÉCIALITÉS PROFESSIONNELLES

SOMMAIRE

Préambule	2
Cahier des charges d'une séquence	4
Paramètres pédagogiques pertinents :	4
Pour un bon fonctionnement de l'EGLS certains facteurs sont favorisants.....	6
Remerciements et contribution	7
ANNEXE I - Fiche scénario	8
ANNEXE II - Exemples d'organisation	9
ANNEXE III - Séance EGLS exemple 1 : maintenance/maths analyser les équipements d'un Système Automatisé de Production, SAP	10
ANNEXE IV – Séance EGLS exemple 2 : système numérique/sciences centrale contrôle d'accès ELA CT 3000 IP.....	19

PREAMBULE

MISE EN ŒUVRE DES ENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX LIÉS À LA SPÉCIALITÉ (EGLS), DE L'INTERDISCIPLINARITÉ ET DE LA CO-INTERVENTION DES ENSEIGNANTS DANS LES FILIÈRES MAINTENANCE DES ÉQUIPEMENTS INDUSTRIELS, MAINTENANCE DES VÉHICULES ET SYSTÈMES NUMÉRIQUES.

Une tendance très actuelle de l'évolution des diplômes des filières industrielles dans la voie professionnelle est de développer l'interdisciplinarité, notamment autour de centres d'intérêt communs aux enseignements scientifiques, professionnels, et technologiques.

Les EGLS sont demeurés un objet d'interrogation depuis 2009 et la réforme du baccalauréat professionnel. Rappelons qu'il s'agit d'un horaire obligatoire pour les élèves sur l'ensemble du cycle de formation, et qu'ils visent les disciplines de l'enseignement général sans qu'une quelconque répartition en soit indiquée entre elles. L'objectif en est de renforcer la professionnalisation des jeunes et de donner du sens aux enseignements pour conforter le projet personnel de chacun.

Dans le même dessein, la transformation du lycée professionnel annoncée par le Ministre de l'Éducation Nationale en juin 2018 inscrit les enseignements professionnels et mathématiques-sciences en co-intervention dans les grilles horaires du baccalauréat professionnel. Comme les EGLS, ces enseignements professionnels et mathématiques-sciences en co-intervention appellent ainsi naturellement à la pédagogie de projet, s'inscrivant sans doute aussi dans une filiation des anciens Projets pluridisciplinaires à caractère professionnel (PPCP).

La mise en œuvre actuelle des EGLS dans notre académie est diverse, quelquefois rendue apparente par une inscription dans les emplois du temps des élèves et des enseignants, quelquefois fondue dans un regroupement d'heures-projet dans lequel il est possible de puiser pour faire aboutir différentes actions ou initiatives. Les réalisations pédagogiques vont de l'heure hebdomadaire d'un professeur d'enseignement général qui construira un contenu ad hoc à de véritables projets interdisciplinaires, où des contributions disciplinaires sont assemblées pour constituer un projet d'ensemble.

Depuis quelques années, en particulier dans la filière de Maintenance des véhicules, des réunions de travail interdisciplinaire associant les professeurs d'Analyse Fonctionnelle & Structurelle et de Mathématiques et Sciences Physiques ont débouché sur la production de scénarios pédagogiques « EGLS » autour de problématiques professionnelles communes, identifiées sur les véhicules. Elles ont vite permis de mesurer la richesse de ces démarches au fur et à mesure de la mise en partage et de la mutualisation de leurs produits.

Les travaux engagés par les enseignants les ont ainsi conduits à co-construire un enseignement intégré sous la forme d'une séquence commune et interdisciplinaire, dont la mise en œuvre avec les élèves est alors partagée. Les travaux de recherche appliquée entrepris par les équipes pluridisciplinaires continuent d'enrichir les trois disciplines concernées et les enseignants y développent une expertise singulière et remarquable.

Les réalisations observées dans ces enseignements EGLS dans la filière automobile ont pu être présentées aux professeurs de Mathématiques et de Sciences Physiques de l'académie de Strasbourg, lors des journées d'animation qui les ont réunis en 2017, en en faisant ressortir cette volonté d'intégration des différents enseignements dans cette construction d'une séquence commune. Plusieurs équipes ont alors engagé des démarches similaires dans différents

établissements et filières professionnelles. Un groupe de travail réunissant les enseignants de plusieurs établissements a ainsi pu entamer cette année une réflexion, pour mutualiser les pratiques et les ressources en la matière.

Cette réflexion s'est donnée comme objectif de formaliser ces nouvelles « bonnes pratiques », tant leur diffusion est vite apparue utile et attendue. Les inspecteurs en mathématiques et sciences physiques ou des spécialités professionnelles concernées suivent bien sûr avec beaucoup d'intérêt ces travaux, attentifs à ces pratiques émergentes qu'ils ont à cœur de distinguer et d'encourager.

C'est pourquoi les acteurs aux différents niveaux de ce groupe de travail souhaitent partager cette expérimentation inédite dans laquelle ils se sont lancés par l'édition d'un guide, en se donnant comme objectif de tenter d'en formaliser les invariants.

Il s'agit donc dans ce guide de proposer quelques pistes possibles de mise en œuvre, simplement issues de l'expérience, comme modèle transférable par tout un chacun dans son contexte propre, sans vouloir d'ailleurs en figer quelque modalité que ce soit.

Les inspecteurs s'engagent résolument dans l'accompagnement de ces équipes, retenant notamment dans les effets attendus à la fois la valorisation du travail collectif et une meilleure reconnaissance des compétences transversales.

L'institution ne peut que souscrire à cette démarche, il s'agit d'une évolution qui fait encore davantage du lycée professionnel un lieu de la promotion des talents de l'individu, et de transmission de compétences de plus en plus reconnues nécessaires pour répondre aux besoins et aux défis les plus actuels de l'économie et de la société. La voie professionnelle peut y gagner un surcroît d'attractivité et la pleine reconnaissance de son rôle.

Le développement et l'enrichissement de ces savoir-faire pédagogiques se traduiront nécessairement par davantage de motivation, plus de parcours aboutis et plus de belles réussites des élèves, des apprentis. Pour finir, il n'y a pas de meilleure justification.

Lionel Badon, IEN-ET, Sciences et techniques industrielles
Frédéric Lerognon, IEN-ET, Sciences et techniques industrielles
Arnaud Makoudi, IEN-ET, Sciences et techniques industrielles
Laurent Michel, IEN-EG, Mathématiques et sciences Physiques

CAHIER DES CHARGES D'UNE SEQUENCE

Une séquence doit :

- Présenter un scénario tiré du contexte professionnel (les supports des séquences s'appuient sur des problématiques professionnelles).
- Être co-construite (enseignement professionnel et général).
- Intégrer les deux composantes scientifiques et professionnelles.
- Être mise en œuvre ensemble, sur les plateaux techniques. Cette mise en œuvre peut comprendre une co-intervention.

PARAMETRES PEDAGOGIQUES PERTINENTS :

Les EGLS font le lien entre l'enseignement général et le domaine professionnel, ils démontrent la cohérence d'ensemble de la formation et de cette façon, lui donnent plus de sens.

Ainsi le sujet traité devra :

- être issu du domaine professionnel.
- représenter une plus-value pour l'apprenant en termes de connaissances et de compétences professionnelles et transversales.
- s'intégrer dans la progression de la spécialité.
- être réalisé, autant que possible, sur les plateaux techniques en co-intervention.

Pour cela, il sera nécessaire de :

- prendre connaissance du référentiel d'activité professionnelle, document simple et abordable.
- partir d'une situation ou d'un diagnostic concret et réaliste qui amène à réfléchir à une démarche de résolution qui réponde à un besoin des apprenants (nécessitant une démarche de résolution ; des connaissances nouvelles et de réinvestir les anciennes).
- construire un scénario concerté pertinent alliant des phases différentes (Cf Annexe I : fiche scénario).
- prévoir des heures de concertation entre enseignants sur les plateaux techniques et dans les laboratoires de sciences.
- Disposer d'un emploi du temps facilitant la co-intervention.

La pratique des EGLS permettra aux enseignants, entre autres :

- un langage commun (vocabulaire, unités) entre les parties professionnelle et générale.
- un partage de compétences à travers la co-intervention.
- une autre approche des enseignements généraux.

Équipements

Si les séances se déroulent sur les plateaux techniques, il est indispensable que les professeurs d'enseignements généraux soient dotés d'équipements de protection individuelle (Blouse,

casque, chaussures de sécurité...). Ils doivent aussi être sensibilisés à la prévention des risques professionnels.

Des équipements du laboratoire peuvent être déplacés ponctuellement pour la réalisation des EGLS.

Les enseignants détermineront ensemble le stockage du matériel (en respectant les règles de sécurité) en définissant un endroit prévu à cet effet à proximité des plateaux techniques.

Une demande peut être faite auprès du chef d'établissement, avec la présentation du projet, de manière à disposer d'équipements dédiés aux EGLS.

Différentes modalités de co-intervention

L'équipe enseignante peut imaginer tout scénario permettant la mise en œuvre des EGLS.

Voici quelques exemples :

- La co-intervention pleine : les deux enseignants sont présents avec le groupe et animent ensemble la séance ;
- La co-animation alternée : les deux enseignants sont présents avec le groupe et animent à tour de rôle la séance ;
- La co-animation alternée par demi-groupe : Chaque enseignant intervient avec un groupe puis en change après un certain temps ;
- La co-animation partielle : les deux enseignants sont présents avec le groupe, donnent des consignes de départ puis laissent les élèves acteurs de la séance tout en leur fournissant des aides ponctuelles.

Dans tous les cas, il est important de construire ensemble une fiche scénario qui fixe les différents modes d'intervention. Un exemple de fiche scénario est en annexe I.

POUR UN BON FONCTIONNEMENT DE L'EGLS CERTAINS FACTEURS SONT FAVORISANTS

Rappel : la situation d'apprentissage doit être liée à la spécialité.

	Facteurs de réussite	Conseils
Connaissances du métier	<p>Il faut avoir un rapprochement préalable entre les deux enseignements :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visite des plateaux techniques, • Test de certains TP, • Observation des élèves en séance... • ... 	<p>Organisation des EDT pour permettre ces activités de rapprochement.</p>
Humain Collaboration	<p>Affinité des personnes,</p> <p>Capacité à travailler en binôme,</p> <p>Bonne volonté de tous,</p> <p>Méthodes de travail collaboratives adéquates.</p>	<p>Identification des temps de concertation entre enseignants.</p> <p>Concertation avec l'équipe de direction.</p>
Organisation et EDT	<p>Information des élèves : sur les principes, l'organisation, les objectifs des EGLS et de la co-intervention....</p> <p>Heures inscrites aux EDT des enseignants et des élèves.</p> <p>Les enseignants gardent une certaine souplesse pour répartir les heures EGLS durant l'année.</p> <p>Aligner les EDT élèves et professeurs d'enseignement général et professionnel de façon appropriée. cf annexe II exemple organisation</p>	<p>Lieu des séances EGLS : le plateau technique</p>

REMERCIEMENTS ET CONTRIBUTION

Les inspecteurs et les membres de ce groupe de travail (développement innovant des EGLS en Bac Pro) remercient les équipes de direction du :

lycée SCHWILGUE de Sélestat,
centre de formation des apprentis Le CORBUSIER d'Illkirch,
lycée MERMOZ de Saint louis,
lycée WEISS de Sainte Marie aux mines,

pour avoir facilité et encouragé les expérimentations menées dans ce cadre.

Ont participé à l'élaboration de ce guide les professeurs de lycée professionnel et de centre de formation des apprentis suivants :

BACHMANN Didier,
BOUR Jean-Marc,
LAGACHE Nathalie,
LE CHEVALIER Hervé,
LENHARD Vincent,
MIMOUNI Hakim,
MUNIER Daniel,
NICOLAS Sylvain,
SIMON Jocelyne,
THIVET David,
ZOUINKA Hicham.

ANNEXE I - FICHE SCENARIO

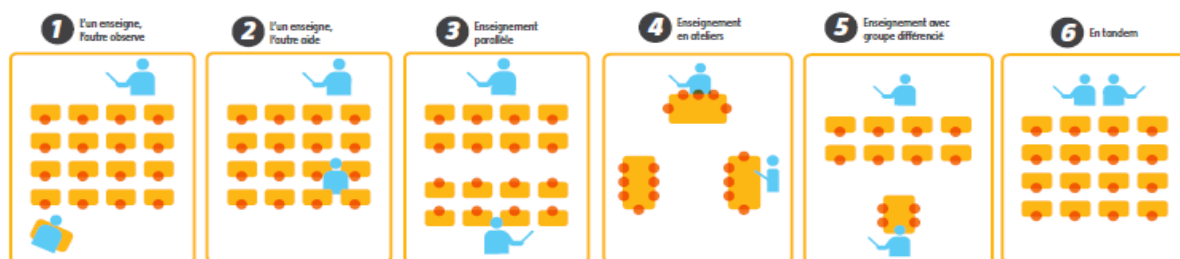
Enseignement généraux liés à la spécialité – Baccalauréat professionnel / Nom de la formation



Fiche scénario de co-intervention / Enseignements général et professionnel

... (Titre de la séquence) ...

Niveau, matière, Durée :

Modalité(s) de la co-intervention : ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6

1. Objectif de la séquence

... Décrire l'objectif général de la séquence ...

2. Compétences et attitudes visées

Compétences liées à la spécialité (dont AFS)	
Savoirs associés	compléter
Capacités et compétences professionnelles	compléter
Compétences de la discipline	
Objectif(s) spécifique(s)	compléter
Connaissances	compléter
Capacités	compléter
Attitudes transversales	compléter

3. Matériel, outils didactiques et supports pédagogiques utilisés

... Lister le matériel, les outils, les supports ...

4. Scénario de la séquence

Etape 1 ... donner un titre ... Phase ... (préciser individuelle) Durée :	... Décrire l'activité des intervenants et des élèves ...
Etape 2 ... donner un titre ... Phase ... Durée :	compléter

5. Annexes : documents ressources

... Indiquer les documents ressources ...

6. Observations, remarques et commentaires

... Noter toutes les informations complémentaires pour le bon déroulement de la séquence ...

ANNEXE II - EXEMPLES D'ORGANISATION

Les organisations présentées ci-dessous ont été mises en œuvre dans différents établissements et pour différentes filières. Elles sont données à titre indicatif. Elles n'ont aucun caractère normatif.

Modèle 1 : Fonctionnement continu

H1	Enseignement pro	
H2	Enseignement pro	
H3	Enseignement pro	
H4	EGLS	Enseignement général

L'heure d'EGLS se positionne à la suite (ou en amont) d'un enseignement professionnel. Ce modèle s'applique pour un même groupe. La séance se déroule sur les plateaux techniques.

Modèle 2 : Fonctionnement complémentaire

H1	Enseignement pro	
H2	Enseignement pro	
H3	Enseignement pro + EGLS	Co-intervention

L'enseignant de la voie générale intervient dans l'enseignement professionnel. Ce type de co-intervention est privilégié pour une séquence où la partie générale (mathématiques, français ou autre) vient en complément de la séquence.

Modèle 3 : Co-intervention

H1	Enseignement pro + EGLS	Co-intervention
H2	Enseignement pro + EGLS	

Les deux enseignants (voie générale et professionnelle) co-animent une séance avec le même groupe.

Modèle 4 : Fonctionnement croisé

H1	Enseignement pro (Gr. 1)	EGLS (Gr. 2)	Cours dispensés en parallèle avec phases de co-intervention
H2	Enseignement pro (Gr. 2)	EGLS (Gr. 1)	

La séquence est construite en alternant des phases de co-animation face au groupe complet et des phases où chaque enseignant prend en charge un demi-groupe.

ANNEXE III - SEANCE EGLS EXEMPLE 1 : MAINTENANCE/MATHS ANALYSER LES EQUIPEMENTS D'UN SYSTEME AUTOMATISE DE PRODUCTION, SAP

BAC PRO MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS INDUSTRIELS, CLASSE DE PREMIERE

EGLS MAINTENANCE INDUSTRIELLE/MATHEMATIQUES

Analyser les équipements de puissance d'un SAP

SUPPORT : GROUPE HYDRAULIQUE DE L' ECOLPAP



ORDRE DE TRAVAIL			
N° de L'OT		Service demandeur
Agent demandeur	Professeur	Date de création de l'OT / /
Date de la demande / /		
Descriptif du travail demandé	<p>Dans le cadre d'une maintenance préventive, il vous est demandé d'analyser et de câbler les équipements de puissance hydraulique du sous-ensemble compactage de l'ECOLPAP afin de vérifier leur bon fonctionnement.</p> <p>Réaliser un compte rendu sur le logiciel de GMAO CORIM.</p>		

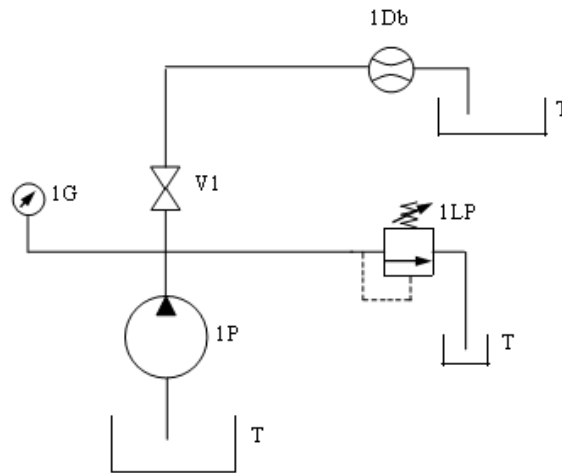
Nom :

Durée : 2 heures

1ière Partie : Etude de la pompe du sous-ensemble compactage (2heures)**Problématique :**

On souhaite connaître l'évolution du débit de la pompe en fonction de la pression.

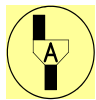
Pour cela, on propose le schéma de fonctionnement suivant



:

1. Effectuer le branchement décrit sur ce schéma

R



appel 1 professeur maintenance : Devant le professeur, identifier oralement les différents composants du schéma puis faire vérifier le branchement effectué

SA

C

2. Selon vous, si on augmente la pression, le débit de la pompe

AR

☐ augmente

☐ ne varie pas

☐ diminue

Fermer V1 puis ouvrir V1

3. Relever la pression sur le manomètre 1G en précisant l'unité

SA

Pression :

4. Relever alors le débit obtenu sur le débitmètre Db. On donnera le résultat en L/min.

SA

V

Débit :

5. En comparant le débit obtenu avec le débit théorique de la pompe, que peut-on en conclure ?

V

C

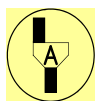
.....

.....

.....

.....

On veut tracer la courbe "débit-pression" de la pompe.



appel 2 professeur maintenance : Proposer oralement une démarche expérimentale permettant de construire ce tracé

AR

C

6. En appliquant la démarche approuvée par le professeur, compléter le tableau de valeurs ci-dessous

SA

R

Pression (bar)	10				30
Débit (L/min)					

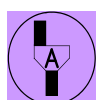


A vos tablettes.

En s'aidant du document ressource *exploitation du tableur/grapheur excel*

7. Reporter les valeurs obtenues dans le tableau afin d'obtenir le tracé du débit en fonction de la pression.

R



appel 3 professeur mathématiques : Devant le professeur, choisir le modèle mathématiques se rapprochant le plus de la courbe obtenue et donner son équation

AR

R

$y =$

y représentant le débit et x la pression

8. En observant la courbe obtenue, répondre à la problématique

V

.....

.....

.....

9. A quel débit peut-on s'attendre si la pression est 20 bar ?

R

.....

.....

.....

10. Quelle pression faudrait-il avoir pour obtenir un débit de 3 L/min

R

.....

.....

.....

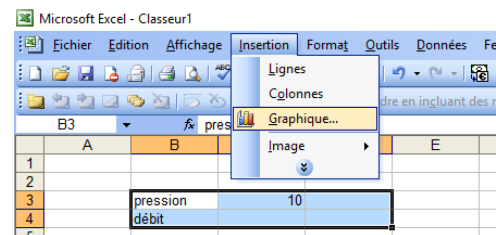
DOCUMENT RESSOURCE

EXPLOITATION DU TABLEUR/GRAPHEUR EXCEL

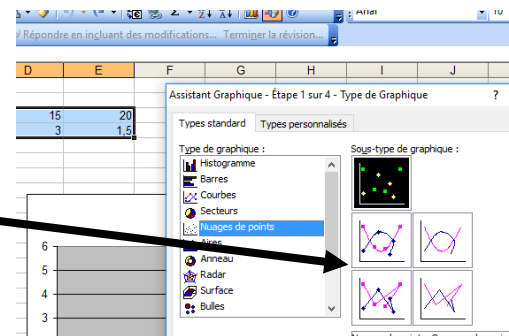
- sur le bureau de la tablette, cliquer sur l'icône *excel*



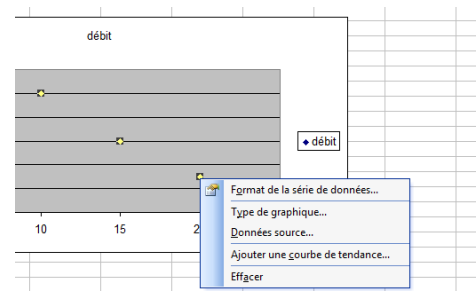
- reporter les valeurs obtenues du tableau
- surligner le tableau, puis dans la barre de menu *insertion*, sélectionner l'onglet *graphique*



- choisir *nuage de point* puis sélectionner



- cliquer droit sur un point quelconque du graphique puis sélectionner *ajouter une courbe de tendance*
- sélectionner le *type de courbe de tendance* adapté, puis, dans le menu *option*, cocher la case *afficher l'équation sur le graphique*
- valider par OK



GRILLE D'ÉVALUATION EN MAINTENANCE ET MATHÉMATIQUES

NOM et Prénom :	Diplôme préparé : BEP	Séquence d'évaluation n°
-----------------	-----------------------	--------------------------

Liste des capacités, connaissances et attitudes évaluées

	MAINTENANCE	MATHEMATIQUES
Capacités Connaissances	<ul style="list-style-type: none"> Exécuter des opérations de surveillance et d'inspection Mettre en service un bien dans le respect des procédures Analyser le fonctionnement et l'organisation d'un système Recevoir et transmettre des informations 	<ul style="list-style-type: none"> utiliser un tableur pour obtenir une représentation graphique déterminer l'expression algébrique d'une fonction affine choisir une méthode de résolution adaptée au problème vocabulaire élémentaire sur les fonctions résolution d'une équation du premier degré fonction affine
Attitudes	<ul style="list-style-type: none"> goût de chercher et de raisonner respect des règles de sécurité ouverture à la communication, au dialogue et au débat argumenté 	

Évaluation

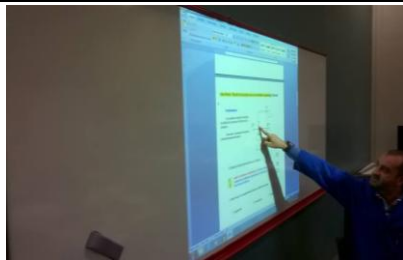
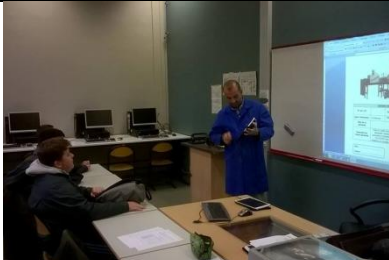







Compétences	Capacités	Questions	Appréciation du niveau d'acquisition
S'approprier	Rechercher, extraire et organiser l'information.	Appel 1 3. 4. 6.	
Analyser Raisonner	Émettre une conjecture, une hypothèse. Proposer une méthode de résolution, un protocole expérimental.	2. Appel 2 Appel 3	
Réaliser	Choisir une méthode de résolution, un protocole expérimental. Exécuter une méthode de résolution, expérimenter, simuler.	1. 6. 7. Appel 3 9. 10.	
Valider	Contrôler la vraisemblance d'une conjecture, d'une hypothèse. Critiquer un résultat, argumenter.	4. 5. 8.	
Communiquer	Rendre compte d'une démarche, d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit.	Appel 1 5. Appel 2	
			/ 10

	COMPTE RENDU SEANCE EGLS	novembre 2017
--	---------------------------------	----------------------

Disciplines engagées :	Intervenants :
Maintenance des équipements Mathématiques	

Dans le cadre de l'enseignement général lié à la spécialité, une séance d'essai de deux heures sur le thème du débit-pression d'une pompe a été proposée aux élèves, avec exploitation graphique des résultats. La séance a été menée en atelier de maintenance avec deux groupes d'élèves sur deux postes.

On trouvera ci-dessous le résumé photo de la séance

		
Présentation vidéo projetée, puis sur tablette, des tâches à accomplir		
		
Présentation du matériel à exploiter	Etude préalable du schéma de câblage hydraulique	Réalisation du circuit par les groupes (1)
		
Réalisation du circuit par les groupes (2)	Vérification du montage pour validation	Première mesure effectuée

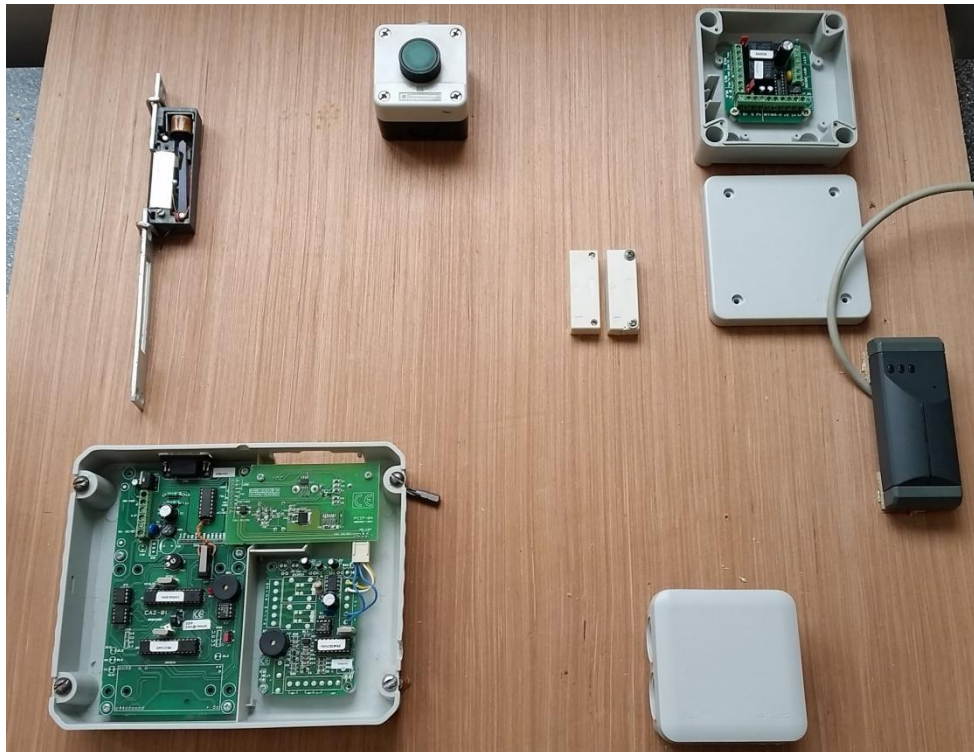
		
Echange sur la conversion des mesures du débit en L/min	Echange sur la conversion d'unités de volume	Exploitation des résultats sur tableur
		
Résultats obtenus par l'élève	Vérification et échange sur les résultats obtenus	Bilan et échange final sur l'exploitation des résultats obtenus

ANNEXE IV – SEANCE EGLS EXEMPLE 2 : SYSTEME NUMERIQUE/SCIENCES CENTRALE CONTROLE D'ACCES ELA CT 3000 IP

BAC PRO SYSTEME NUMERIQUE, CLASSE DE PREMIERE

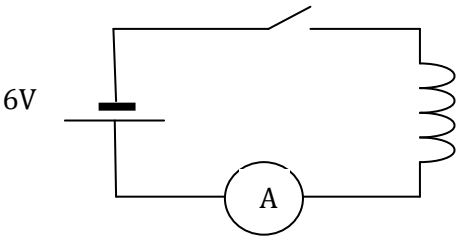
Rappel TP Câblage centrale ELA

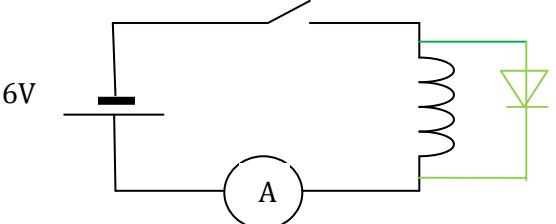
Trouve-t-on sur ce tableau, des aimants ou des électroaimants ?



TEST d'entrée

Il peut y avoir plusieurs réponses vraies à une question

Questions	Réponses
Quels sont les métaux qui sont attirés par un aimant ?	A Tous les métaux B Les métaux ferromagnétiques C Les métaux non ferreux
Un aimant permanent a-t-il besoin d'être alimenté en électricité pour créer un champ magnétique autour de lui ?	A Oui B Non
De quoi est constitué un électroaimant ?	
Quels sont les avantages de l'électroaimant ?	
L'ouverture d'un circuit inductif parcouru par un courant peut : Circuit inductif = circuit comprenant une bobine	A Créer une surtension B Créer une étincelle C Créer un champ magnétique D Libérer brutalement l'énergie de la bobine
Schématiser une diode de roue libre sur le circuit suivant. Attention au sens.	
Quelle est le rôle de la diode de roue libre ?	

Questions	Réponses
Quels sont les métaux qui sont attirés par un aimant ?	<p>A Tous les métaux</p> <p>B Les métaux ferromagnétiques</p> <p>C Les métaux non ferreux</p>
Un aimant permanent a-t-il besoin d'être alimenté en électricité pour créer un champ magnétique autour de lui ?	<p>A Oui</p> <p>B Non</p>
De quoi est constitué un électroaimant ?	Un électro-aimant est constitué d'un bobinage et d'un noyau en fer doux qui canalise les lignes de champs magnétiques.
Quels sont les avantages de l'électroaimant ?	Création et suppression d'un champ magnétique à la demande.
<p>L'ouverture d'un circuit inductif parcouru par un courant peut :</p> <p>Circuit inductif = circuit comprenant une bobine</p>	<p>A Créer une surtension</p> <p>B Créer une étincelle</p> <p>C Créer un champ magnétique</p> <p>D Libérer brutalement l'énergie de la bobine</p>
Schématiser une diode de roue libre sur le circuit suivant. Attention au sens.	
Quelle est le rôle de la diode de roue libre ?	<p>Elle permet à la bobine de décharger son énergie sans créer de surtension.</p> <p>On rappelle que la surtension peut potentiellement endommager des composants du circuit.</p>

Expérience 1 Aimant permanent (appelé aussi aimant)

Observez (live ou vidéo) et répondez aux questions

<https://drive.google.com/file/d/1ZsrXFlv1veGwrvu89JetiQITSOMHbyaG/view?usp=sharing>

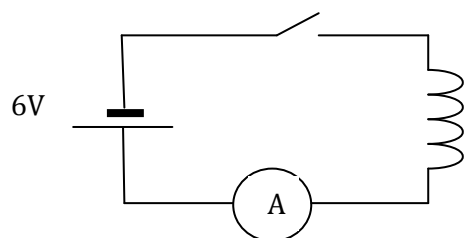
Questions	Réponses
Quels sont les métaux qui sont attirés par un aimant ?	Les métaux ferromagnétiques
Pourquoi parle-t-on d'aimant permanent ?	Le champ magnétique existe en permanence autour de l'aimant, d'où le nom d'aimant permanent.
Un aimant a-t-il besoin d'être alimenté en électricité pour créer un champ magnétique autour de lui ?	Non

Expérience 2 L'électroaimant

Observez l'expérience (live ou vidéo), suivez les consignes et répondez aux questions.

https://drive.google.com/file/d/1IkKcTNSau-imP_Q1yYBQsvPIRZfR6TED/view?usp=sharing

Réaliser le schéma électrique

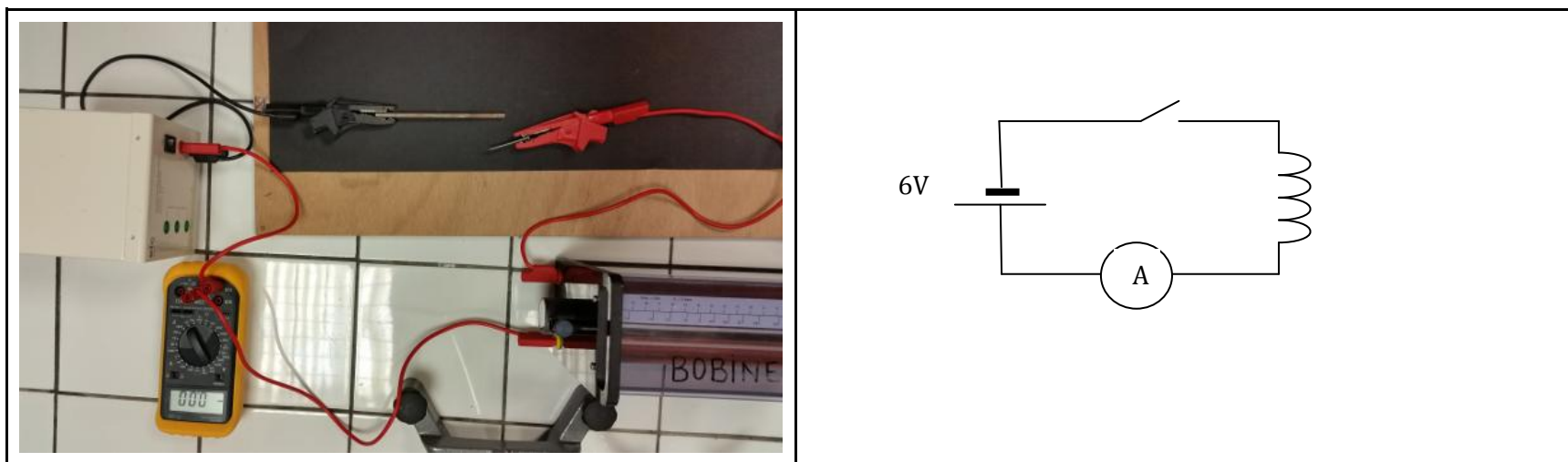


Questions	Réponses
De quoi est constitué un électroaimant ?	Un électro-aimant est constitué d'un bobinage et d'un noyau en fer doux qui canalise les lignes de champs magnétiques.
Un électroaimant a-t-il besoin d'être alimenté en électricité pour créer un champ magnétique et donc attirer les métaux ferreux ?	Oui. Un électro-aimant produit un champ magnétique lorsqu'il est alimenté par un courant électrique.
Quels sont les avantages de l'électroaimant ?	Création et suppression d'un champ magnétique à la demande.

Expérience 3 Ouverture d'un circuit inductif (comprenant une bobine)

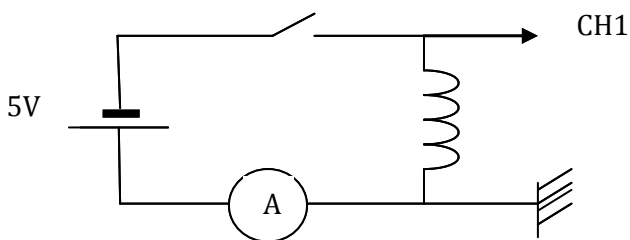
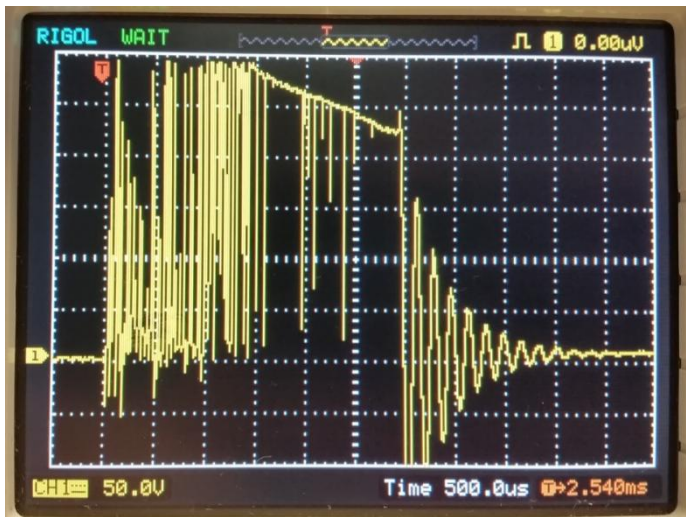
(ou mise en évidence d'une étincelle de rupture)

https://drive.google.com/file/d/1sSPwlz2r-XUC_ZxUYYPqcq49UWjOhWL8d/view?usp=sharing



Questions	Réponses
Qu'observe-t-on à l'ouverture d'un circuit contenant une bobine ?	L'intensité diminue progressivement et un arc électrique (étincelle) se forme au niveau de l'interrupteur.
Comment expliquer l'étincelle observée à l'ouverture du circuit ?	A la fermeture du circuit, l'intensité du courant augmente et la bobine se charge d'énergie. A l'ouverture du circuit, l'énergie emmagasinée dans la bobine se libère soudainement, brusquement.

Expérience 4 Comment varie la tension aux bornes de la bobine à l'ouverture d'un circuit inductif ?

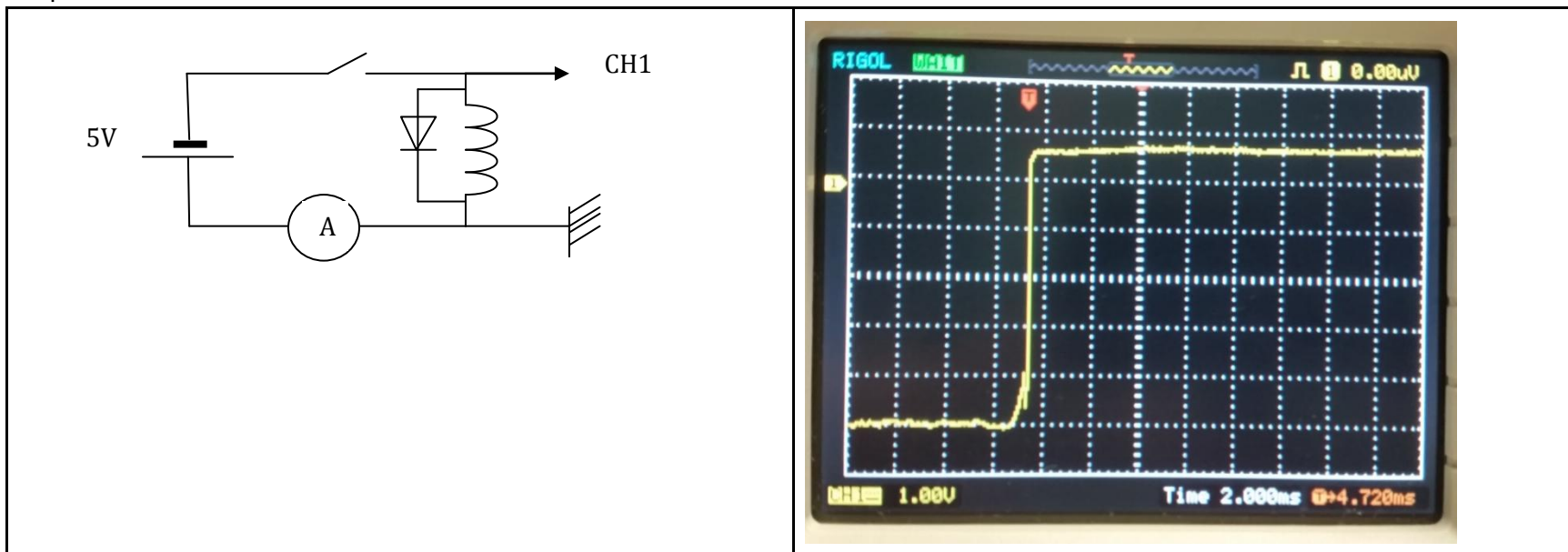
	
Questions	Réponses
Quelle est la tension maximale aux bornes de la bobine à l'ouverture du circuit ? Combien de temps la bobine met-elle à se décharger ?	environ 300 V environ 5ms
Comment expliquer l'étincelle observée à l'ouverture du circuit ?	La tension aux bornes de l'interrupteur est suffisamment importante pour permettre le passage des électrons (arc électrique) malgré la résistance de l'air.

Expériences 5 Quel est le rôle de la diode de roue libre ?

Exp 5.1

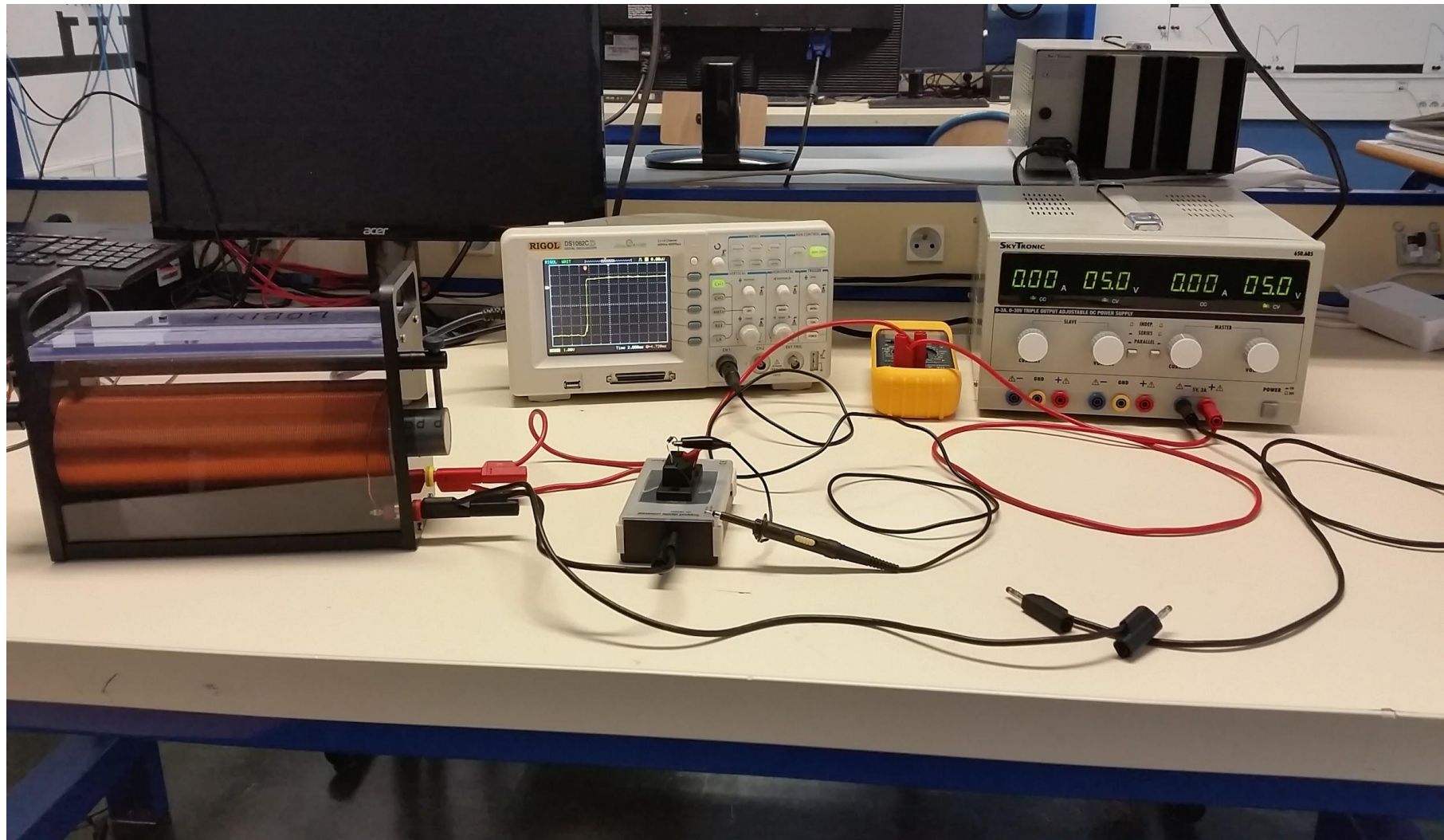
https://drive.google.com/file/d/1-Bb_S7F7FD5oflo-tG24rd2bWfpVyCjB/view?usp=sharing

Exp 5.2



Expérience 5 Quel est le rôle de la diode de roue libre ? (suite)

Questions	Réponses
Quelle est la tension mesurée aux bornes de la bobine après l'ouverture du circuit ?	moins d' 1 V
Combien de temps la bobine met-elle à se décharger ?	au moins 16 ms
Quel est le rôle de la diode de roue libre ?	Elle permet à la bobine de décharger son énergie sans créer de surtension. On rappelle que la surtension peut potentiellement endommager des composants du circuit.
Comment brancher la diode de roue libre ?	L'anode de la diode doit-être branchée sur la borne + de la bobine. De cette façon quand le circuit est fermé, elle se comporte comme un interrupteur ouvert. A l'ouverture du circuit, la bobine décharge son énergie dans la diode.



Pour aller plus loin

Mesure à l'ouverture du circuit inductif aux bornes de l'interrupteur avec diode alim 6V

