



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**CONCOURS D'ACCÈS AU CORPS DES PROFESSEURS DE LYCÉE
PROFESSIONNEL AGRICOLE**

Concours : **EXTERNE**

Section : **MATHÉMATIQUES - PHYSIQUE CHIMIE**

SESSION 2025

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITE N°2 : ÉPREUVE DISCIPLINAIRE APPLIQUÉE

Coefficient : 2 – Durée : 4 heures

Matériel(s) et documents(s) autorisé(s) : Calculatrice

Ce sujet comporte 26 pages y compris celle-ci.

Vérifiez que l'exemplaire qui vous a été remis est complet.

Si ce n'est pas le cas, signalez-le aussitôt.

SUJET

Le sujet comporte cinq parties indépendantes :

- les **parties 1, 3 et 5** portent sur les **mathématiques**
- la **partie 2** porte sur la **chimie**
- la **partie 4** porte sur la **physique**

PARTIE 1 (mathématiques) : La fermentation alcoolique lors de la vinification

Vous êtes enseignant de mathématiques en classe de **première de baccalauréat professionnel agricole**.

La notion de nombre dérivé fait partie des notions du référentiel à aborder en baccalauréat professionnel agricole.

1. À l'aide de **l'annexe A**, nommer les prérequis nécessaires avant d'aborder cette nouvelle notion.

Votre service est de 2 heures de mathématiques par semaine en classe de première, réparties en deux séances de 1 heure.

2. Proposer le plan et l'organisation temporelle d'une séquence pédagogique sur 2 à 3 semaines à l'aide du modèle de tableau disponible dans **l'annexe B**, afin d'aborder le nombre dérivé en baccalauréat professionnel agricole. Préciser les différents temps pédagogiques à mettre en œuvre sans détailler chacun des types d'activité de l'élève.

En tant que professeur de mathématiques-physique-chimie, vous rédigez dans votre évaluation sommative un exercice en lien avec la vinification vue en chimie.

3. Vous trouverez en **annexe C** un extrait de cette évaluation (exercice 3) et en **annexe D** la copie d'un élève. Sur votre copie, analyser les erreurs figurant sur la copie de l'élève.
4. Préciser les remédiations à mettre en œuvre au regard des erreurs relevées.
5. Rédiger deux d'exercices supplémentaires sur le nombre dérivé complétant l'évaluation pour une durée totale d'une heure. Justifier les choix effectués.

PARTIE 2 (chimie) : L'acidité totale d'un vin

Vous enseignez dans un lycée viticole ayant les formations de **baccalauréat professionnel agricole conduite et gestion de l'entreprise vitivinicole (bac pro CGEVV)** et de **brevet de technicien supérieur agricole en viticulture et œnologie (BTSA VO)**. Pour ces classes, les extraits du référentiel dans lesquelles intervient l'enseignant de physique-chimie figurent en **annexes E et F**.

Dans un premier temps, vous envisagez de construire une séance à caractère expérimental, sous forme de tâche complexe, portant sur l'acidité d'un vin au niveau **baccalauréat professionnel agricole**. Les documents en **annexe G** vous servent à construire votre séance.

6. Indiquer le ou les thèmes auxquels peut se rattacher cette séance parmi ceux proposés par le référentiel : l'alimentation, la biodiversité, l'eau, l'énergie, la santé et préciser les savoirs et savoir-faire mobilisés parmi ceux cités dans le référentiel (**annexe E**).
7. Indiquer au maximum quatre documents parmi ceux mentionnés en **annexe G**, qui pourront être mis à disposition des élèves, en précisant l'ordre choisi pour leur disposition et en justifiant les choix opérés.
8. Formuler la tâche complexe donnée aux élèves.
9. Indiquer la durée de séance.
10. Lister le matériel et les produits que votre technicien ou technicienne installera par paillasse élève. On pourra utiliser un vin blanc pour éviter les problèmes liés à sa couleur.
11. Proposer deux « coups de pouce » ou aides partielles à donner aux élèves sur les difficultés que vous avez identifiées.

Dans un second temps, vous développez l'acidité totale et le pouvoir tampon du vin au niveau **BTSA Viticulture – œnologie (VO)**.

12. Établir la relation du **document 4 de l'annexe G**, qui exprime l'acidité totale (AT) à destination de vos étudiants. On donne la masse molaire de l'acide sulfurique $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
13. Indiquer la précaution que l'enseignant doit donner aux étudiants pour utiliser cette expression de l'AT.

Après avoir abordé la notion d'acidité totale, vous souhaitez maintenant déterminer avec vos étudiants l'acidité d'un vin par des méthodes de titrage pH-métrique usuelles. Vous leur présentez le **document 6 de l'annexe G**, afin de décrire une méthode de détermination du volume équivalent.

14. Proposer une autre méthode de détermination du volume versé à l'équivalence d'un titrage avec suivi pH-métrique (sans utiliser d'indicateur coloré ni la méthode des tangentes). Expliquer son principe.

En analysant le **document 2 de l'annexe G** avec vos étudiants, vous leur demandez d'identifier quel est l'acide le plus concentré et le moins concentré sur le document.

Un premier étudiant répond spontanément : « Tous ont le même volume équivalent, ce sont donc les mêmes acides ».

Un second le corrige : « Non, les courbes se séparent, ils ont donc une concentration différente ».

15. Proposer les explications permettant de valider ou d'invalider la remarque de chaque étudiant, puis donner la réponse à votre question.

16. En tenant compte de la définition du pouvoir tampon fournie dans le **document 7 de l'annexe G**, indiquer et justifier à quel moment du dosage la solution titrée a le plus fort pouvoir tampon.

PARTIE 3 (mathématiques) : L'évolution de l'acide malique

La notion de suite géométrique a été abordée en cycle **baccalauréat professionnel agricole** et un exercice contextualisé est proposé en **annexe H**.

17. Recopier et compléter le programme proposé en langage Python à la question 4)a) de l'exercice de l'**annexe H** afin de répondre au questionnement de l'exercice.

18. Citer trois notions de programmation en langage Python nécessaires à la compréhension de ce programme par les élèves, en s'appuyant sur les éléments disponibles en **annexe I**.

19. Proposer un autre outil numérique que la programmation qui permette de déterminer le nombre de jours cherché en question 4 de l'**annexe H**. Préciser les étapes de l'utilisation de cet outil.

20. En s'appuyant sur les extraits du document d'accompagnement en **annexe J** :

- a. Rédiger une correction de la question 6) de l'**annexe H** à proposer aux élèves.
- b. Proposer une trace écrite de la synthèse de cours à destination des élèves sur la notion de suite géométrique en prévision de cette évaluation.

PARTIE 4 (physique) : Détermination des caractéristiques d'une bobine

Cette partie porte sur l'enseignement de sciences physiques en classe de BTSA Génie des équipements agricoles (BTSA GDEA), dont un extrait des documents d'accompagnement au référentiel se trouve en **annexe K**.

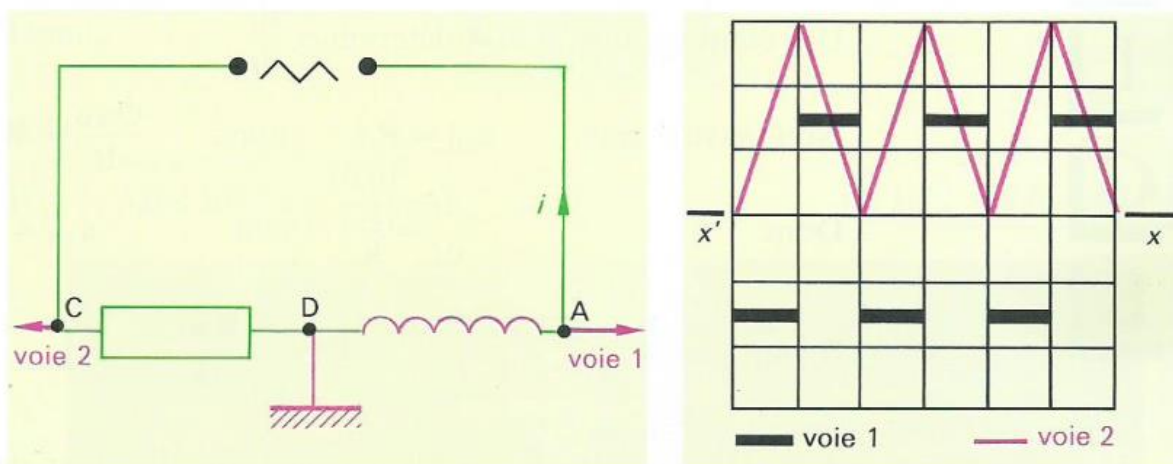
En **annexe L**, figure l'énoncé d'une activité expérimentale proposée en BTSA GDEA, complété de manière manuscrite par un étudiant et comportant les enregistrements qu'il obtient.

21. Proposer une brève contextualisation adaptée à cette formation, pour amorcer l'activité de l'**annexe L**.
22. Proposer une analogie en mécanique pour expliquer l'effet de l'inductance en électricité.
23. Rédiger un corrigé synthétique de cette activité, en précisant, pour chaque question, les capacités de la démarche scientifique évaluées parmi : **s'approprier, analyser/raisonner, réaliser, valider et communiquer** décrite dans l'**annexe K**.

À l'issue de l'activité expérimentale, l'étudiant vous interpelle car il est perturbé de ne pas avoir retrouvé une tension en forme de créneaux en EA0 aux bornes du générateur.

24. Formuler une réponse scientifique argumentée à destination de cet étudiant.

Une autre méthode de détermination de l'inductance consiste à utiliser le générateur de signaux en mode triangulaire, et de placer la bobine en série avec une résistance $R = 1\,000\,\Omega$ comme sur le schéma ci-dessous. L'oscilloscope est isolé du secteur dans ce montage. Le schéma du montage et une simulation numérique de l'oscillogramme associé sont représentés ci-après.



Les réglages sont : 1 ms / div ; 20 mV / div en voie 1 et 2 V / div en voie 2.

25. Proposer des explications à destination des étudiants de BTSA GDEA pour trouver la valeur de l'inductance L de la bobine dans cet exercice.

PARTIE 5 (mathématiques) : La présence de bactéries dans une bouteille

Vous enseignez en **baccalauréat professionnel agricole** et vous proposez à vos élèves une activité introductive à la séquence concernant la répétition d'expérience aléatoire.

Celle-ci figure dans **l'annexe M**.

26. Rédiger cinq questions qui permettent de travailler les automatismes avec les élèves en lien avec cette séquence.
27. Rédiger la correction de l'activité figurant en **annexe M** telle que vous la proposeriez à vos élèves.
28. En gardant le contexte de l'activité, transformer l'énoncé afin que l'activité proposée soit rédigée sous forme d'une question ouverte.
29. Lors de ce type d'exercice « question ouverte », les élèves ont parfois des difficultés à se lancer dans la démarche de recherche. Proposer des actions que vous pourriez mettre en place afin d'aider les élèves à rentrer dans cette phase de recherche.

FIN DU SUJET

ANNEXES

Annexe A : Extrait du document d'accompagnement du MG1 du référentiel du tronc commun du baccalauréat professionnel

Dérivation

L'objectif est d'étudier les variations de fonctions dérivables afin de résoudre des problèmes issus des sciences, du domaine professionnel ou de la vie courante (mécanismes de croissance, évolution des écosystèmes...). Cette notion est nouvelle pour les élèves. Il convient de l'aborder en première année et de la travailler dans la durée, sur les deux années du cycle, pour que les élèves puissent se l'approprier et l'exploiter.

L'outil informatique, en particulier un logiciel de géométrie dynamique, ou les calculatrices graphiques permettent une approche expérimentale de la notion de tangente, comme position limite d'une sécante. Le coefficient directeur de la tangente à la courbe représentative de la fonction f au point de coordonnées $(a, f(a))$ est appelé nombre dérivé de f en a et noté $f'(a)$. Les élèves doivent être capables :

- de déterminer par lecture graphique le nombre dérivé d'une fonction f en un point où la tangente est construite ;
- de construire en un point la tangente à la courbe représentative d'une fonction f connaissant le nombre dérivé en ce point ;
- de déterminer l'équation réduite d'une tangente par une méthode adaptée à la situation (à l'aide de la formule, graphiquement...)

Etant donnée une fonction dérivable sur un intervalle I , la fonction qui à tout nombre x associe le nombre dérivé de la fonction f en x est appelée fonction dérivée de la fonction f sur I et notée f' . Les formules et les règles de dérivation se limitent au cas de la somme de fonctions et du produit d'une fonction par un réel.

Le théorème liant le sens de variation d'une fonction sur un intervalle et le signe de sa dérivée, bien qu'admis, doit être conjecturé en lien avec le sens de variation des fonctions affines, approximations locales de la fonction étudiée. Il est appliqué à l'étude des fonctions sur un intervalle donné (variations, recherche d'extrema). Le tableau de variations est un outil d'analyse, de réflexion, voire de preuve. On ne laissera pas des valeurs exactes que l'on ne peut pas estimer et on privilégiera dans ce cas des valeurs approchées.

Annexe B :

On entend ici par « type et contenu de l'activité de l'élève » : cours, exercices, synthèse, automatismes, activité de découverte, ...

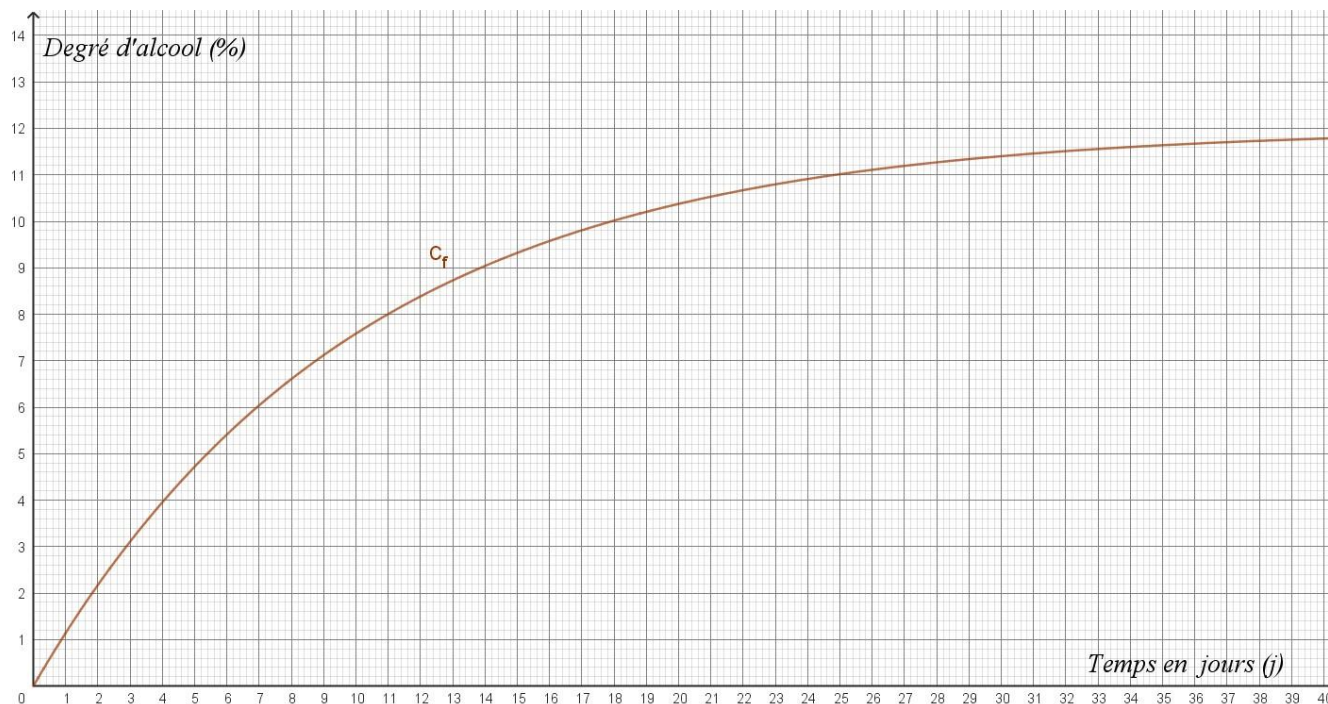
Séquence : Le nombre dérivé			
Séance n°	durée	Type et contenu de l'activité de l'élève	Temps estimatif
...	...		...
...	1h	... Cours Exercices ...	 minutes ... minutes ...
...	...		...

Annexe C : Extrait de l'évaluation sommative de la séquence sur le nombre dérivé et copie d'élève

Exercice 3 :

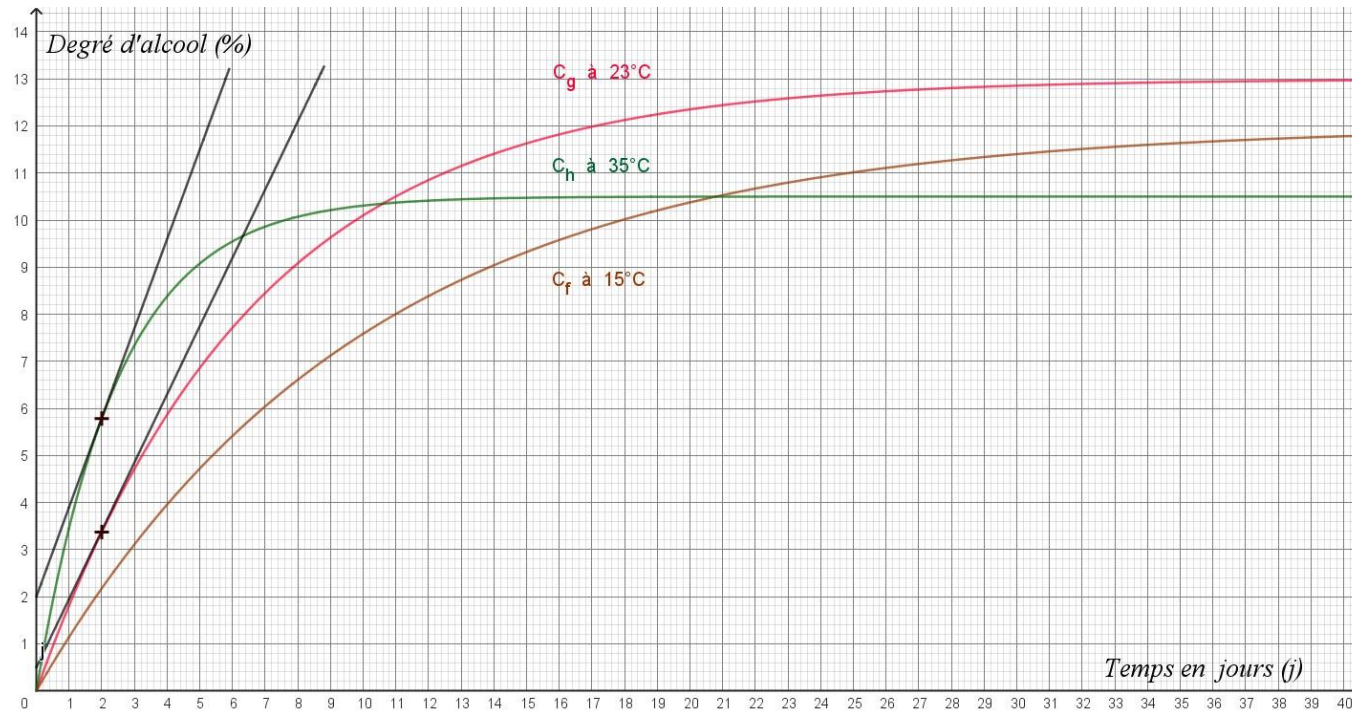
La fermentation alcoolique est un processus biologique essentiel dans la vinification, par lequel les sucres présents dans le moût (le jus) de raisin sont convertis en alcool éthylique (éthanol) et en dioxyde de carbone (CO_2) par l'action de levures. Ce processus est crucial pour la production de vin, car il transforme le jus de raisin sucré en une boisson alcoolisée.

On modélise l'évolution du pourcentage d'alcool, appelé aussi degré d'alcool, au cours de la fermentation alcoolique, dans le cas suivant à la température de 15°C , par la fonction f dont la courbe représentative est donnée ci-dessous.



1. Lire graphiquement le degré d'alcool du vin au bout de 2 jours de fermentation.
2. L'équation de la tangente à la courbe C_f , au point d'abscisse 2 est donnée par l'expression : $y = x + 0,2$. Tracer cette droite sur le graphique ci-dessus.

On souhaite étudier la vitesse de fermentation exprimée en $\% \cdot j^{-1}$ à différentes températures. Les courbes C_f , C_g et C_h ci-dessous représentent l'évolution du degré d'alcool dans le vin en % en fonction du temps en jours respectivement lors de la fermentation à 15°C , à 23°C et à 35°C .

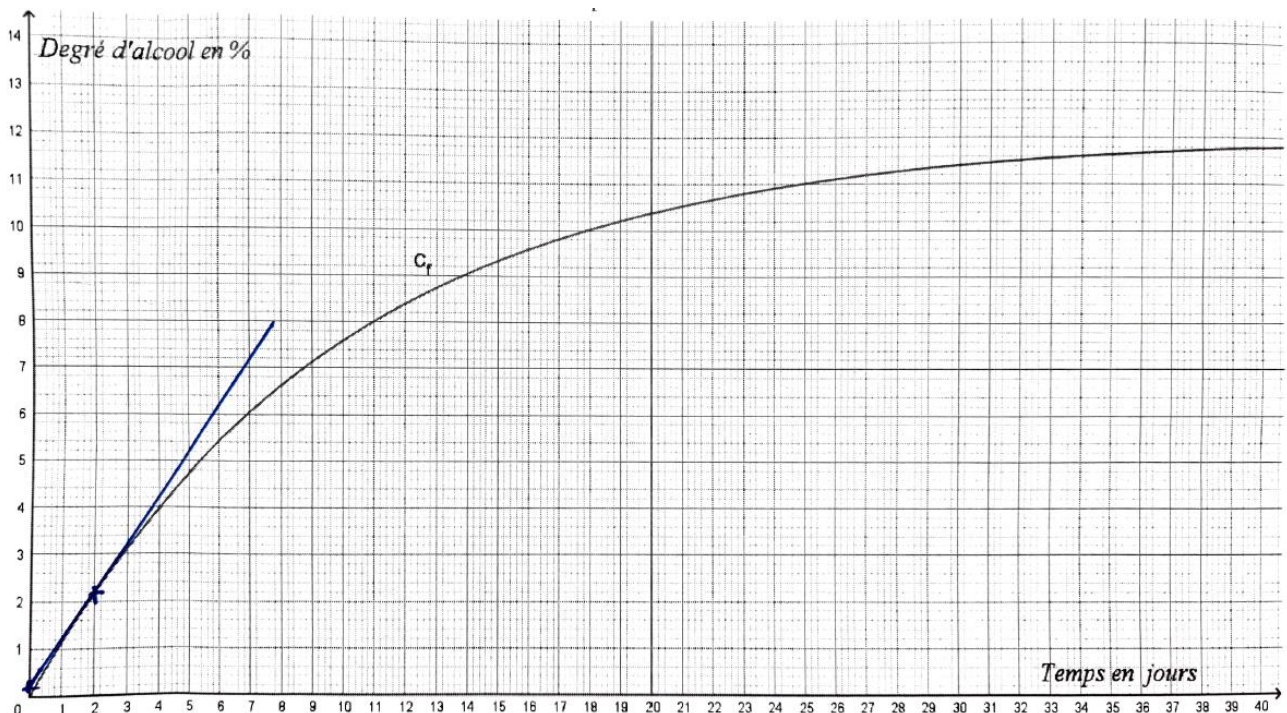


La vitesse de fermentation du jour j est obtenue en déterminant le coefficient directeur de la tangente à la courbe au point d'abscisse j .

3. D'après les données de la question 2, donner la vitesse de fermentation à 15°C au deuxième jour.
4. À l'aide du graphique ci-dessus, déterminer la température pour laquelle la vitesse de fermentation est la plus rapide lors du deuxième jour. Justifier.
5. La fermentation alcoolique dure entre 30 et 40 jours ; l'objectif du vigneron est d'obtenir à l'issue de cette fermentation un vin contenant environ 13 % d'alcool. Préciser parmi les trois températures de fermentation proposées, en justifiant, celle à conseiller au vigneron.

Exercice 3:

- 1) Au bout de 2 jours, le degré d'alcool du vin est de 2,2.
- 2) voir graphique.
- 3) Au deuxième jour, la vitesse de fermentation est 2
- 4) D'après le graphique, au jour 2, la vitesse de fermentation est plus élevée à 35°C car la courbe est au-dessus des autres.
- 5) Je lui conseillerais la fermentation à 23°C car c'est la seule qui semble atteindre les 13 entre 30 et 40 jours.



Annexe E : Extraits du document d'accompagnement du module MG1 du référentiel de formation du baccalauréat professionnel agricole conduite et gestion de l'entreprise vitivinicole (bac pro CGEVV)

C1.1- Interpréter des faits en s'appuyant sur une démarche scientifique

Précisions sur les thèmes support de la formation

Cinq thèmes ont été retenues pour contextualiser la formation. Il s'agit de : santé, alimentation, eau, énergie et biodiversité. Ils permettent d'aborder des enjeux sociétaux cruciaux pour l'avenir des populations *autour de l'alimentation et de la gestion des ressources*. Les contextes retenus sont choisis par les enseignants en fonction des enjeux locaux (projets menés dans l'établissement, filières présentes, intérêts des élèves ...). Tous les thèmes doivent être abordés au cours du cycle de formation. Des contextes retenus peuvent recouvrir plusieurs thèmes [...].

Précisions sur les attendus de la formation

L'enseignement des disciplines de ce module s'appuie sur la contextualisation de questionnements ou de problématiques scientifiques issus de la vie courante, du domaine professionnel ou de disciplines autres que celles concernées par le domaine, traités dans une logique capacitaire.

Plaçant la mobilisation et l'articulation des savoirs, savoir-faire et savoir-être au cœur de la formation, l'approche capacitaire constitue une démarche particulièrement bien adaptée à la mise en œuvre de la démarche scientifique. Elle repose en effet sur la mobilisation, l'intégration, la mise en réseau d'une diversité de ressources : les ressources internes, propres à l'apprenant, ses savoirs, savoir-faire et savoir-être mais aussi les ressources externes mobilisables dans son environnement (autres personnes, documents, outils informatiques, etc.). Cette mobilisation des ressources s'effectue dans une situation donnée, dans le but d'agir : la capacité est nécessairement contextualisée ; pour autant, elle s'exerce dans une diversité de situations, à travers un processus d'adaptation et pas seulement de reproduction de mécanismes [...].

Dans le cadre de la démarche scientifique mise en œuvre dans le bac professionnel, quatre critères sont identifiés :

- **appropriation, à partir d'un contexte, d'un problème ou de questionnements ;**
- **raisonnement scientifique pour proposer une stratégie de résolution ;**
- **réalisation de la démarche retenue ;**
- **exploitation de données et de résultats.**

L'enseignement privilégie une mise en activité des apprenants, basée tant que faire se peut sur des tâches complexes. Ces dernières amènent les apprenants à concevoir et à conduire une démarche scientifique pour résoudre un problème ouvert. Les élèves y apprennent à formuler des explications scientifiques pouvant parfois utiliser l'expérience pour éprouver leurs hypothèses, à exploiter et à communiquer leurs résultats en explicitant leur démarche. Avec cette approche, ils font davantage preuve d'esprit d'initiative, d'esprit critique, de curiosité et de créativité. Ils se sentent responsabilisés et, par conséquent, s'investissent davantage dans le travail qui leur est demandé et dans leur apprentissage. Ce type de pratique permet de

mobiliser l'ensemble des quatre critères d'évaluation. Néanmoins on veille, dans la conception des activités, notamment expérimentales, à limiter, pour chaque séance, le nombre de critères travaillés et évalués [...].

Extrait des savoirs et savoir-faire mobilisés

- Ressources naturelles communes

Eau, biodiversité, sol, air, énergie, santé

- Solutions aqueuses

Caractéristiques physico-chimiques des solutions aqueuses.

- Calcul d'une masse molaire moléculaire à partir des masses molaires atomiques et de la formule chimique de la molécule.
- Réalisation d'une solution de concentration en quantité de matière donnée par dilution ou dissolution.
- Calcul de la concentration en masse d'un soluté à partir de sa concentration en quantité de matière et de sa masse molaire moléculaire.
- Calcul de la valeur du pH connaissant la concentration en ions H_3O^+ d'une solution aqueuse.
- Caractérisation du pH d'une solution aqueuse (neutre, acide ou basique).
- Proposition et/ou mise en œuvre d'un protocole expérimental pour mesurer le pH d'une solution aqueuse.

Caractérisation de la composition de diverses solutions aqueuses.

- Détermination expérimentale d'une quantité de matière par un titrage (suivi par pH-métrie ou basé sur le repérage d'une équivalence les relations étant fournies).
- Contrôle de la qualité d'un produit d'usage courant.
- Calcul d'un titre hydrotimétrique, l'expression littérale étant fournie.

Annexe F : Extrait du référentiel du BTSA Viticulture – œnologie (VO)

M5 : Conduite d'une production vinicole.

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines
C5.3. Mettre en œuvre des travaux d'élaboration d'un vin	- Choix des modalités de mise en œuvre des opérations techniques - Qualité de la réalisation des opérations techniques - Bien-fondé de la prévision des conséquences des opérations réalisées	Contrôle des produits au cours de l'élaboration et prise de décision	Sciences et techniques de la vigne et du vin (Œnologie), Sciences et techniques des équipements, Physique-chimie

Conditions d'atteinte de la capacité :

La capacité est atteinte si l'apprenant maîtrise, en autonomie, le choix et la mise en œuvre d'opérations de cave dans le cadre de l'itinéraire d'élaboration d'un vin.

Attendus de la formation :

Suivi de l'évolution du produit tout au long de son élaboration

Élaboration de diagnostics et de contrôles des conditions de milieu.

Mise en œuvre de contrôles et interprétation de tests et d'analyses réalisées sur le produit tout au long de son élaboration.

Annexe G : Documents à utiliser pour la construction de la séance

Document 1 : Acidité du vin, de quoi parle-t-on ?

L'acidité d'un vin est un paramètre très important pour son goût. Dans le contexte de l'évolution du climat, l'acidité des vins français a tendance à diminuer et le vinificateur peut être amené à corriger ce manque d'acidité.

L'acidité d'un vin est déterminée à l'aide de deux paramètres : le pH, qui mesure la force de l'acidité, et l'« acidité totale » (AT), qui correspond à la quantité totale de tous les acides présents et qui renseigne sur l'acidité gustative du vin. En règle générale, plus le pH est bas, plus l'acidité du vin est élevée, mais il n'y a pas de lien direct entre l'acidité totale et le pH.

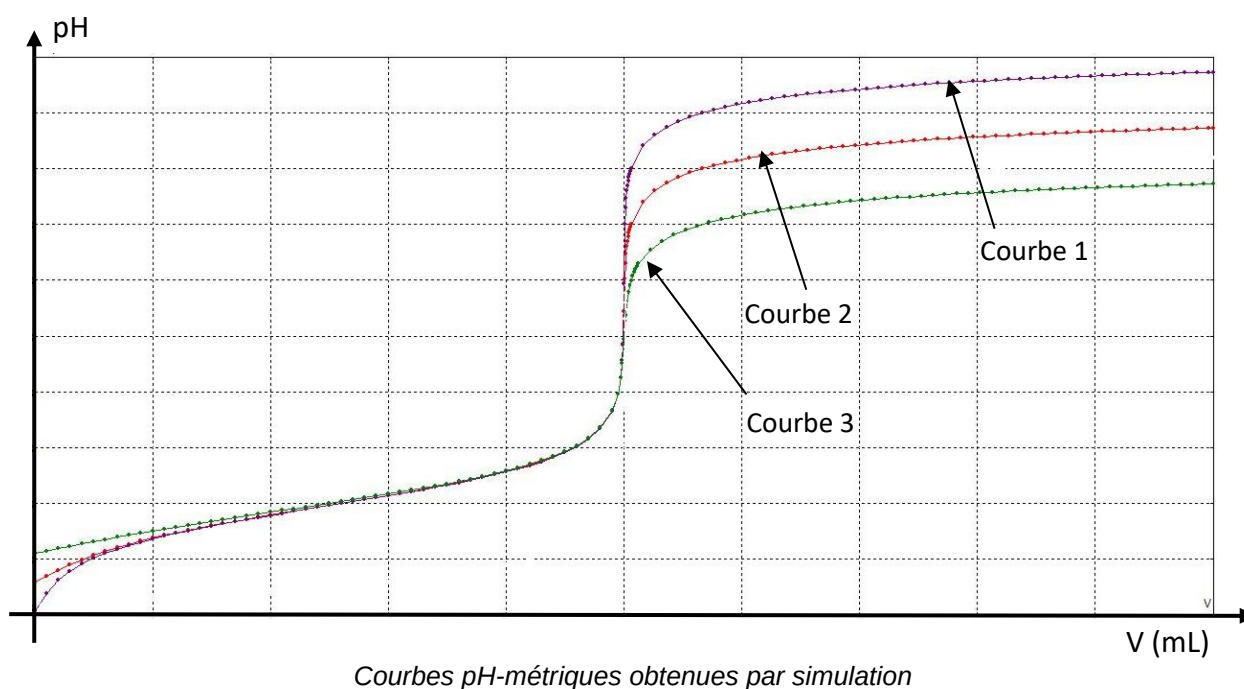
La plupart des vins ont un pH compris entre 2,9 et 3,9. L'acidité totale (AT) est la concentration massique équivalente, exprimée en g/L, d'acide sulfurique H_2SO_4 , en « imaginant » le vin comme une solution aqueuse d'acide sulfurique, l'acide pris pour référence pour exprimer l'AT.

L'acidité totale est déterminée en versant une solution de base forte (soude), de concentration adaptée, dans un échantillon de vin de volume 5,0 mL jusqu'à obtenir un pH égal à 7.

Si l'AT est inférieure à $3,5 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ d'équivalent acide sulfurique H_2SO_4 , il est nécessaire d'acidifier. L'acidification sur moût est moins précise que sur le vin. Dans tous les cas, la dégustation doit piloter la gestion en parallèle du suivi analytique.

D'après https://fr.wikipedia.org/wiki/Acides_du_vin
et <https://techniloire.com/actualite/acidification-des-mouts-et-des-vins-pratique-et-reglementation>

Document 2 : Effets de la dilution pour les dosages par titrage d'un acide faible par une base forte



Le volume équivalent $V_E = 10,0$ mL, est obtenu pour des concentrations d'acide faible (acide acétique) et de base forte (soude) de même valeur, dans les 3 cas suivants :

- $0,100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- $0,010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- $0,001 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

Document 3 : Le test à la goutte

Lorsqu'on souhaite réaliser le titrage d'une espèce alors qu'on n'a pas idée de l'ordre de grandeur de sa concentration, on réalise le test suivant dans un tube à essais :

- Placer 10 gouttes de substance à tester (réactif titré).
- Ajouter 1 goutte d'indicateur coloré permettant de visualiser le changement de réactif limitant.
- Ajouter progressivement tout en agitant des gouttes de réactif titrant : on les compte jusqu'à obtenir le changement de couleur. Si ce changement a lieu dès la première goutte, alors le réactif titrant est trop concentré. S'il a lieu après 20 gouttes, il n'est pas assez concentré. L'idéal c'est d'avoir entre 10 et 20 gouttes.

Document 4 : Protocole de dosage de l'acidité totale (AT)

L'acidité totale (AT) d'un vin se mesure en lui ajoutant une base forte, la soude, pour amener le pH à 7,0. L'acidité totale (AT) est la concentration massique, exprimée en g/L, d'acide sulfurique H_2SO_4 , en « imaginant » le vin comme une solution aqueuse d'acide sulfurique, l'acide pris pour référence pour exprimer l'AT.

L'acide carbonique n'est pas compris dans l'acidité totale.

Mode opératoire :

- Bien aérer le vin pour éliminer le dioxyde de carbone CO_2 .
- Prélever 5,0 mL de ce vin et le placer dans un erlenmeyer de 250 mL.
- Ajouter 3 gouttes d'indicateur coloré, le bleu de bromothymol (BBT).
- Titrer à la burette par la solution de soude à $0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ jusqu'à observer le virage du BBT.

Expression des résultats :

Soit V le volume de soude décimolaire versée à l'équivalence. On exprime l'acidité totale (AT) en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ d'acide sulfurique H_2SO_4 par la relation :

$$AT = V_{\text{eq}} \times 49 \times 0,1/5 = 0,98 \times V_{\text{eq}}$$

Ordres de grandeur : moût de raisin : AT comprise entre 15 et $20 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
vin : AT comprise entre 3 à $7 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

D'après <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/dosage-de-lacidite-totale/>

Document 5 : Étiquette d'une bouteille de vin

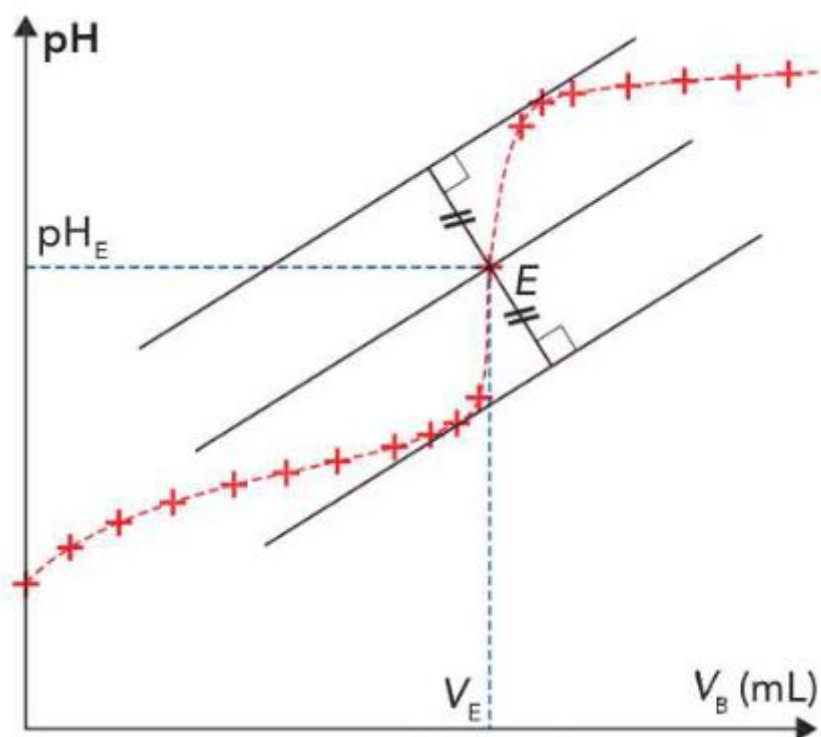
2370 bouteilles et 120 magnums. <i>2370 bottles and 120 magnums produced.</i>	2020	CRU DU BEAUJOLAIS	2020
--	------	-------------------	------

Fiche Technique / Technical Details Surface totale AOC : 850 ha Parcelle de 0,5 ha en granite rose Altitude 280 m Vendangé le 31 août 2020 Grappes entières, fermentation carbonique Levures indigènes, pH 3,41 Elevage en pièces pendant 10 mois Pas de collage, pas de filtration Seul intrant : sulfites ajoutés 10 mg/l <i>Appellation Surface Area: 850 ha Parcel: 0.5 ha on granite «Rose» 280 meters' altitude Harvested August 31st, 2020 Whole cluster, carbonic maceration Natural yeasts, pH: 3.41 Aged in barrel for 10 months No fining, no filtration Only additive : 10 mg/l sulphites</i> www.bretbrothers.com	— BRET BROTHERS —  FLEURIE Appellation Fleurie Contrôlée CLIMAT « PONCIÉ »  13,5% vol. Récolté à la main, Vinifié, Elevé et Mis en bouteille par BRET BROTHERS S.A.R.L - 71680 Vinzelles - France PRODUIT DE FRANCE - PRODUCT OF FRANCE #preservature Lièvre d'Europe, <i>Lepus europaeus</i> contient des sulfites - contains sulphites - enthält Sulfite - bevat sulfieten - innehåller sulfiter 750 ml
--	---

Document 6 : Suivi d'un titrage pH-métrique et repérage de l'équivalence

- À l'aide d'un pH-mètre étalonné, relever les valeurs de pH après chaque mL de réactif titrant versé à la burette. Si les valeurs de pH varient beaucoup, les mesures se font tous les 0,2 mL par exemple.
- Tracer $\text{pH} = f(V \text{ versé})$.

Pour repérer l'équivalence, on applique la méthode des tangentes, comme sur le schéma ci-dessous : on trace deux tangentes, parallèles entre elles, de part et d'autre du saut de pH. La droite parallèle à ces deux tangentes et équidistante de celles-ci coupe la courbe de suivi du pH au point correspondant à l'équivalence.



Document 7 : Le pouvoir tampon

Le pouvoir tampon est la quantité d'acide ou de base qui peut être ajoutée à un volume donné d'une solution tampon avant que son pH ne change de manière significative, généralement d'une unité.

En milieu acide, on le définit par : $\beta = \frac{\Delta Vb}{\Delta pH}$

avec ΔVb le volume de base forte versé entraînant la variation de pH notée ΔpH .

Le pouvoir tampon s'applique également aux vins. Il est peu utilisé, mais se révèle très important car il intègre un aspect organoleptique : en bouche c'est le pH du mélange vin-salive qui est ressenti.

Document 8 : Zones de virage selon le pH et couleur de quatre indicateurs colorés

Indicateur coloré	Zone de virage	Forme acide	Forme basique
Hélianthine	3,1 - 4,4	rouge	jaune
Bleu de Bromothymol	6,0 - 7,6	jaune	bleu
Bleu de Thymol	8,0 – 9,6	jaune	bleu
Phénolphtaléine	8,0 – 9,8	incolore	rouge

Annexe H : Exercice sur les suites géométriques

Lors de la vinification, pendant la fermentation malolactique, l'acide malique est converti en acide lactique par les bactéries lactiques. On suppose que la concentration d'acide malique dans le vin diminue de 20% chaque jour.

Initialement, la concentration massique d'acide malique dans le vin est de 5 g/L.

On note u_n la concentration d'acide à n -jours et on considère la suite (u_n) de premier terme $u_0 = 5$ et de terme général u_n .

- 1) Calculer la concentration d'acide malique au premier jour et au deuxième jour.
- 2) Donner la nature de la suite (u_n) . Justifier.
- 3) Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n .

L'acide malique, s'il reste dans le vin, peut être une source de nourriture pour des bactéries indésirables après la mise en bouteille. La fermentation malolactique est considérée comme terminée lorsqu'il n'y a plus d'acide malique en quantité significative, c'est-à-dire lorsque la concentration massique d'acide malique est de moins de 0,1 g/L. Cette valeur assure que presque tout l'acide malique a été converti en acide lactique, garantissant ainsi la stabilité et le profil gustatif du vin.

- 4) On souhaite déterminer le nombre de jours à partir duquel la concentration massique d'acide malique est inférieur ou égal à 0,1 g/L.
 - a) Compléter le programme Python suivant permettant de répondre à ce questionnement :

```
1 def seuil_concentration():
2     n=0
3     u=.....
4     while .....:
5         u=.....
6         n=n+1
7     return .....
```

- b) Indiquer la valeur numérique que renvoie ce programme lorsqu'on le fait tourner.
- 5) Exprimer u_n en fonction de n .
- 6) Retrouver la réponse à la question 4b) par le calcul.

Annexe I : Capacités et connaissances attendues en « Algorithme et programmation » en baccalauréat professionnel agricole

Capacités et connaissances

Capacités	Connaissances
Analyser un problème. Décomposer un problème en sous-problèmes.	
Repérer les enchaînements logiques et les traduire en instructions conditionnelles et en boucles.	Séquences d'instructions, instructions conditionnelles, boucles bornées (for) et non bornées (while).
Choisir ou reconnaître le type d'une variable. Réaliser un calcul à l'aide d'une ou de plusieurs variables.	Types de variables : entiers, flottants, chaînes de caractères, booléens. Affectation d'une variable.
Modifier ou compléter un algorithme ou un programme. Concevoir un algorithme ou un programme simple pour résoudre un problème.	
Comprendre et utiliser des fonctions. Compléter la définition d'une fonction. Structurer un programme en ayant recours à des fonctions pour résoudre un problème donné.	Arguments d'une fonction. Valeur(s) renvoyée(s) par une fonction.
Générer une liste. Manipuler des éléments d'une liste (ajouter, supprimer, extraire...).	Liste.
Parcourir une liste. Itérer une ou plusieurs instructions sur les éléments d'une liste.	

Annexe J : Extraits du document d'accompagnement du MG1 du référentiel de baccalauréat professionnel agricole

Les modélisations discrètes de phénomènes d'évolution sont l'occasion d'établir des liens avec les suites géométriques. Les fonctions exponentielles de base q , définies sur un intervalle donné, par $x \mapsto q^x$ (avec q nombre réel strictement positif et différent de 1) sont à présenter sur l'ensemble des réels positifs comme prolongement, à des valeurs positives non entières, des suites géométriques de premier terme 1 et de raison q strictement positive.

- Représentation graphique et variations des fonctions exponentielles de base q
- Propriétés opératoires des fonctions exponentielles étudiées.
- Fonction logarithme décimal $x \mapsto \log(x)$, représentation graphique et variations.
- Propriétés opératoires de la fonction logarithme décimal.
- Résoudre par le calcul, graphiquement, ou à l'aide d'outils numériques des équations du type $q^x = a$ et $\log(x) = a$ ou des inéquations du type $q^x \geq a$ (ou $q^x \leq a$) et $\log(x) \geq a$ (ou $\log(x) \leq a$). On pourra faire le lien avec des recherches de seuil dans les situations mettant en œuvre de suites géométriques.
- Cas particulier de la fonction exponentielle de base e et du logarithme népérien :
 - Définition, utilisation dans des contextes et représentation graphique
 - Dérivée et variations des fonctions $x \mapsto e^{ax+b}$ et $x \mapsto a \ln(x)+b$

Modèles discrets de suites arithmétiques et géométriques

Cette notion est nouvelle pour les élèves. Il convient de l'aborder en première année et de la travailler dans la durée, sur les deux années du cycle, pour que les élèves puissent se l'approprier et l'exploiter dans différents contextes comme la dynamique des populations, l'évolution de paramètres climatiques...

Générer par le calcul ou à l'aide d'un outil numérique (calculatrice, tableur ou/et Python), les termes d'une suite (u_n) :

- définies de manière explicite par $u_n = f(n)$ où f est une fonction simple, lien avec la notation $u(n)$;
- définies par une relation de récurrence simple.

Représentation graphique du nuage de points $(n ; u_n)$ et approche intuitive de la monotonie d'une suite.

Suites arithmétiques et géométriques

- définition par la relation de récurrence et la donnée du premier terme ;
- expression du terme de rang n en fonction du premier terme et de la raison ;
- Calcul de la somme des n premiers termes (la connaissance de la formule n'est pas un attendu).
- Simulations avec un outil numérique (calculatrice, tableur ou/et Python)
 - Calculer un terme de rang donné d'une suite numérique.
 - Générer une liste de termes d'une suite numérique et les représenter par un nuage de points de coordonnées $(n ; u_n)$.
 - Calculer la somme d'un nombre fini de termes d'une suite numérique.
 - Déterminer le rang à partir duquel les termes d'une suite sont supérieurs ou inférieurs à une valeur donnée.

**Annexe K : Extraits des documents d'accompagnement au référentiel du diplôme
BTSA Génie de équipements agricoles (jusqu'à l'examen en 2026)**

Module 55 : Approche scientifique des systèmes techniques en agroéquipement.

**Objectif 4 : Acquérir des connaissances dans le domaine de l'électricité et
de l'électronique appliquée pour comprendre les systèmes électrotechniques.**

Toute l'étude est faite dans le respect rigoureux des normes en vigueur.

L'étude est introduite à partir de l'observation d'un circuit électrique simple.

On rappelle la structure de la matière pour introduire les bases de d'électricité et de l'électronique.

Il convient de reprendre les notions de résistance, tension, intensité..., bases des lois qui régissent l'électricité et l'électronique.

On distingue les applications électriques embarquées des applications reliées aux réseaux. On insistera sur la fonction relais.

Concernant les circuits embarqués, on s'intéresse aussi aux piles et accumulateurs. On étudie notamment les circuits de démarrage, de charge, d'allumage...

Pour les circuits électriques reliés aux réseaux, on s'intéresse à la production, la distribution et à la tarification de l'énergie électrique.

L'accent est mis sur les éléments de protection et de sécurité des personnes et des biens.

La mise en application peut se faire par la réalisation de circuits tels que le simple allumage, le va et vient....

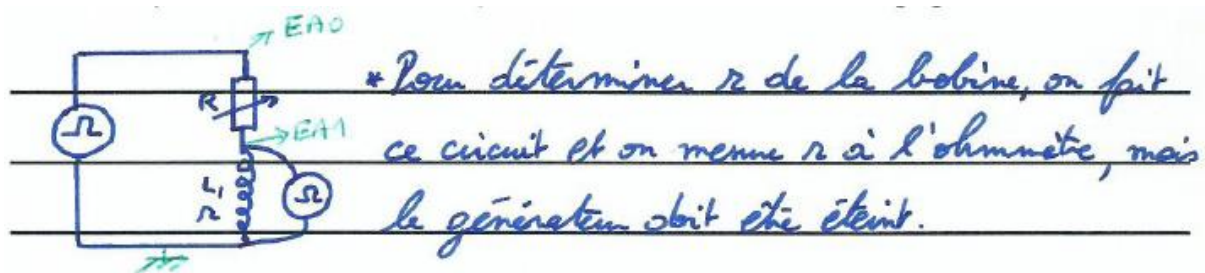
Les moteurs électriques feront l'objet d'une étude particulière approfondie. On aborde notamment le fonctionnement et la commande des moteurs à courant continu et alternatif, les moteurs pas à pas...

Capacités	Indicateurs (liste non exhaustive)
S'approprier	Comprendre la problématique du travail à réaliser. Adopter une attitude critique vis-à-vis de l'information. Rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec la problématique. Comprendre le vocabulaire, les symboles et les unités utilisés.
Analyser / Raisonner	Choisir un protocole et un dispositif expérimental. Représenter ou compléter un schéma de dispositif expérimental. Formuler une hypothèse. Proposer une stratégie pour répondre à la problématique. Mobiliser des connaissances dans le domaine disciplinaire.
Réaliser	Organiser le poste de travail. Régler le matériel ou le dispositif choisi ou mis à disposition. Mettre en œuvre un protocole expérimental. Effectuer des relevés expérimentaux. Manipuler avec assurance dans le respect des règles de sécurité. Utiliser le matériel et les produits de manière adaptée.
Valider	Critiquer un résultat, un protocole ou une mesure. Exploiter et interpréter des observations, des mesures. Valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi. Utiliser les symboles et unités adéquats.

Annexe L : Activité expérimentale en classe de BTSA GDEA

Objectifs de l'activité : déterminer l'inductance L et la résistance r d'une bobine.

1. Rédiger un protocole permettant de déterminer expérimentalement la valeur de la résistance r d'une part, puis l'inductance L d'autre part de la bobine mise à disposition en réalisant un circuit électrique comportant un générateur de signaux non isolé du secteur et placé en mode créneaux pour simuler l'ouverture et la fermeture du circuit. On dispose également d'une résistance variable et de la connectique nécessaire. Pour les mesures, on dispose de multimètres portables et d'une interface isolée du secteur permettant l'acquisition de tensions électriques. Préciser éventuellement les réglages.

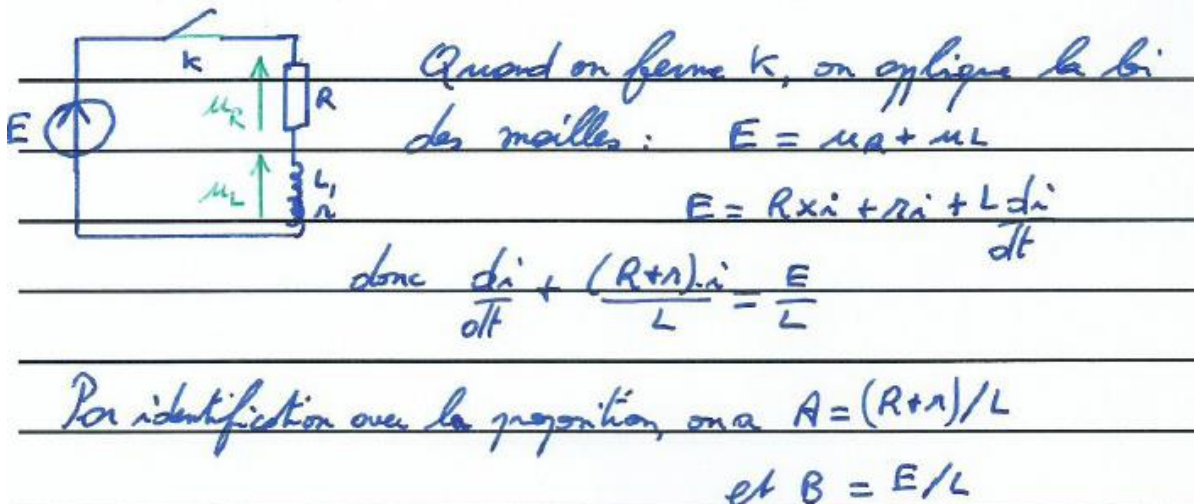


* Pour trouver L , on met le générateur en marche, on enregistre sur l'entrée analogique EAO la tension de celui-ci et en EA1 on enregistre la tension de la bobine. La mesure de la constante de temps τ du régime transitoire permet de calculer L , connaissant r .

* Pour les réglages, il faut voir la fin du régime transitoire

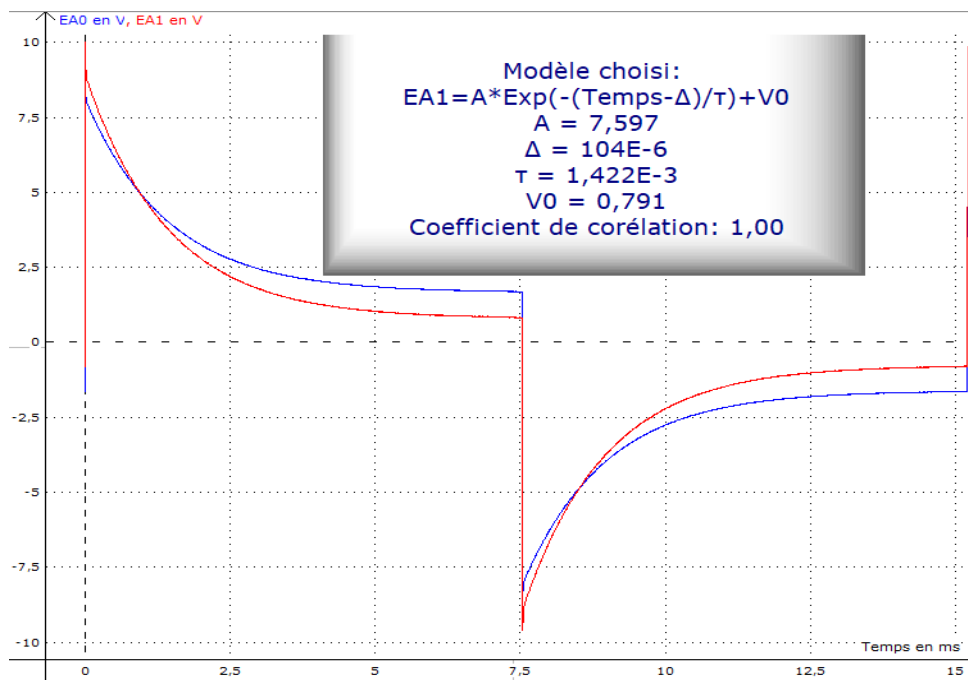
2. Soit un circuit électrique comportant en série : une source de tension stabilisée à la valeur E , un interrupteur K , une résistance R et une bobine d'inductance L et de résistance r . Montrer que l'équation différentielle suivie par le courant électrique i à la fermeture de K est du type : $\frac{di}{dt} + A.i = B$

On précisera les expressions de A et de B en fonction des grandeurs du circuit.



3. Après accord du professeur, réaliser le protocole de la question 1. Pour simplifier, on réglera $R = r$, puis appeler le professeur pour lui montrer les enregistrements obtenus.

Ci-dessous le graphique affiché par l'étudiant :



4. Exploiter les mesures ou enregistrements effectués pour déterminer r et L . On admet que le générateur de signaux a une résistance interne de $R_{int} = 50 \text{ Ohms}$.

* Pour r , je mesure $r = 13,5 \Omega$ à l'ohmmètre

On sait que la constante de temps τ vaut :

$$\tau = \frac{L}{R+r} \text{ et comme } R=r, \text{ on a } \tau = \frac{L}{2r}$$

à l'aide des résultats de la modélisation, on a $\tau = 1,422 \cdot 10^{-3}$

$$\text{d'où } L = 2r\tau = 2 \times 13,5 \times 1,422 \cdot 10^{-3}$$

$$L = 0,03839$$

Annexe M : Activité introductive sur la répétition d'expériences

L'acide malique, s'il reste dans le vin, peut être une source de nourriture pour les bactéries indésirables après la mise en bouteille. En le convertissant en acide lactique, on réduit le risque de fermentation après la mise en bouteille.

Dans le cadre du processus de vinification, le contrôle de la contamination bactérienne est essentiel pour garantir la qualité du vin. Un vigneron décide de tester successivement avec remise trois bouteilles pour évaluer la présence de bactéries indésirables.

Le **risque** de contamination est la probabilité d'obtenir au moins une bouteille contaminée parmi les trois bouteilles testées. Il sait que chaque bouteille a une probabilité égale à 0,1 d'être contaminée.

1. Traduire cette situation par un arbre pondéré.
2. Calculer la probabilité qu'aucune des bouteilles ne soit contaminée.
3. Déterminer le risque de contamination pour un lot de trois bouteilles.