



Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire

**Secrétariat Général
Gestion des Ressources Humaines**

**CONCOURS EXTERNES DE RECRUTEMENT
DE PROFESSEURS DE LYCÉE PROFESSIONNEL AGRICOLE
et
D'ENSEIGNANTS DE QUATRIÈME CATÉGORIE
DES ETABLISSEMENTS AGRICOLES PRIVÉS**

Section : Mathématiques / Physique-Chimie

**Rapport du jury
Session 2022**

Rapport de jury présenté par : Madame Cécile BRUYÈRE, Inspectrice générale de l'éducation, du sport et de la recherche

Les épreuves écrites du concours se sont déroulées les 9 et 10 mars 2022.

Les épreuves orales se sont tenues du 7 au 9 juin 2022 dans les locaux du lycée agricole de Tours Fondettes.

Que soient ici remerciés tous les acteurs du concours pour leur engagement et leur professionnalisme :

- Nicolas Rosset, inspecteur de physique chimie et Hervé Roux, inspecteur de mathématiques, pour l'orchestration avec beaucoup de bienveillance et de professionnalisme de ce concours 2022 ;*
- madame Pascale FAURE pour son accompagnement administratif et organisationnel très agréable et professionnel ;*
- les membres du jury et l'équipe technique pour la grande qualité de leur engagement ;*
- l'établissement qui nous a accueilli pour les épreuves orales : le lycée agricole de Tours Fondettes.*

Table des matières

INTRODUCTION4

- 1 Textes réglementaires5
- 2 Composition du jury de la session 20227
- 3 Quelques statistiques8
- 4 Commentaires concernant les épreuves9
- 5 Sujets de la session 202217

INTRODUCTION

Le concours PLPA a pour objectif de recruter des professeurs de grande qualité qui se destinent à enseigner dans les classes ou divisions conduisant à l'acquisition des certificats d'aptitude professionnelle agricole, des brevets d'études professionnelles agricoles, des baccalauréats professionnels et des brevets de technicien agricole ainsi que des certificats d'aptitude professionnelle maritime, des brevets d'études professionnelles maritimes, des baccalauréats professionnels et des brevets de techniciens maritimes. Un bon niveau scientifique et la maîtrise disciplinaire sont donc requis pour présenter le concours mais, pour le réussir, les candidats doivent aussi faire preuve de qualités pédagogiques et didactiques et de bonnes aptitudes à communiquer à l'écrit comme à l'oral.

Comme tous les concours de recrutement, le concours PLPA se prépare et l'investissement consacré à sa préparation doit conduire à sa réussite. Ce rapport a pour objectif d'apporter une aide aux futurs candidats. En ceci, sa lecture attentive est particulièrement recommandée pour se présenter à la prochaine session avec un maximum d'atouts. Par ailleurs, le site de l'enseignement agricole : <http://www.chlorofil.fr/> fournit de nombreuses informations sur l'enseignement agricole et le site <https://concours.agriculture.gouv.fr/> des renseignements sur ce concours. On ne peut qu'inciter les futurs candidats à s'y connecter et à lire, en complément de ce rapport, celui des sessions précédentes. Le programme se trouve sur le site du ministère. Une description plus détaillée des épreuves est fournie dans la partie « TEXTES RÉGLEMENTAIRES » de ce rapport.

La session 2022 offrait 11 postes au concours (7 pour le PLPA et 4 pour le concours de 4^{ème} catégorie) et le jury a attribué uniquement 6 postes. Les épreuves d'admissibilité se sont déroulées les 9 et 10 mars 2022 et 20 candidats s'y sont présentés. 10 d'entre eux ont été déclarés admissibles. Les épreuves d'admission se sont déroulées du 7 au 9 juin 2022 au lycée agricole Tours Fondettes. Les résultats ont été proclamés le jeudi 9 juin 2022.

Le directoire tient à remercier vivement l'équipe de direction du lycée agricole Tours Fondettes, l'ensemble des membres du jury, des personnels techniques orchestrés par madame Sandra Thermeau, professeure préparatrice, qui ont participé à cette session, pour l'attention portée au bon déroulement du concours qui ont permis que cette session 2022 ait lieu dans les meilleures conditions possibles.

Le directoire félicite les candidats admis et encourage tous les autres à représenter le concours.

1 Textes réglementaires

Des informations pratiques sont disponibles sur le site du ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire :

<http://www.chlorofil.fr/emplois-concours-formation-et-carriere/recrutement/concours-pcea2e-cat-plpa4e-cat-et-cpe.html>

Les épreuves sont définies par l'arrêté du 14 avril 2010 fixant les sections et les modalités d'organisation des concours d'accès au corps des professeurs de lycée professionnel agricole (NOR : AGRS1005172A).

NATURE DES ÉPREUVES	DURÉE	COEFFICIENT
Épreuves écrites d'admissibilité		
1. Culture disciplinaire	5 heures	2
2. Étude de thème	5 heures	2
Épreuves orales d'admission		
3. Exercice pédagogique	Préparation : 3 heures	3
	Exposé : 30 minutes maximum Entretien : 30 minutes maximum	
4. Épreuve professionnelle : exposé et entretien avec le jury	Préparation : 1 heure	3
	Exposé : 15 minutes maximum Entretien : 30 minutes maximum	

Épreuves écrites d'admissibilité

Les épreuves écrites visent à évaluer le candidat sur :

- la solidité et l'étendue de ses connaissances scientifiques ;
- son aptitude à les mobiliser dans des contextes variés ;
- ses capacités à s'exprimer et à raisonner avec clarté, précision et rigueur ;
- ses qualités de rédaction et de présentation.

1. La première épreuve d'admissibilité est une composition de mathématiques ou de physique-chimie. Elle est constituée d'un ou plusieurs problèmes, mobilisant des connaissances disciplinaires dans un ou plusieurs champs.

2. La deuxième épreuve d'admissibilité porte sur des thèmes abordés dans les programmes de mathématiques ou de physique-chimie de l'enseignement agricole. Le thème de la deuxième épreuve est choisi dans la matière n'ayant pas servi à la première épreuve d'admissibilité. Elle vise plus particulièrement à évaluer le candidat sur sa capacité à réinvestir les connaissances acquises au cours de sa formation dans la mise en œuvre de ces programmes.

Épreuves orales d'admission

Les épreuves d'admission permettent au jury d'apprécier les qualités d'expression orale du candidat, sa conviction dans les points de vue exprimés, son ouverture d'esprit, sa motivation et son aptitude professionnelle.

3. L'épreuve consiste en la présentation d'une séquence exposée par le candidat sur un thème tiré au sort, soit en mathématiques, soit en physique-chimie en relation avec les référentiels des classes de lycées professionnels agricoles et des lycées d'enseignement général et technologique agricoles. Le candidat élabore une séquence d'enseignement (plan et exercices) ou une séquence pratique. Cette présentation

est suivie d'un entretien avec les membres du jury portant sur l'exposé réalisé. Pendant la préparation, le candidat peut tirer profit du matériel informatique mis à sa disposition, afin d'illustrer devant le jury certains aspects de sa présentation. Il a également accès au matériel de laboratoire s'il y a lieu et aux ouvrages de la bibliothèque du concours.

L'épreuve vise à évaluer le candidat sur :

- l'utilisation de ses connaissances dans le cadre d'un exercice pédagogique ;
- sa capacité à adapter le niveau de la leçon ou de la séquence pratique aux élèves susceptibles de lui être confiés ;
- sa capacité à justifier ses choix portant sur les connaissances abordées et l'organisation de la séquence ;
- sa capacité à percevoir les relations possibles de la discipline avec d'autres et, d'une façon plus générale, la place de celle-ci dans la formation de l'élève.

4. La deuxième épreuve orale d'admission est une épreuve professionnelle. Elle se compose :

1° D'un exposé en deux parties au cours duquel le candidat présente :

- dans une première partie, son analyse d'une question tirée au sort (préparation : une heure), en s'appuyant sur un ou plusieurs documents portant sur le thème de l'éducation et de l'enseignement agricole ;
- dans une seconde, son projet professionnel et ses motivations.

L'exposé est d'une durée totale de 15 minutes, la première partie ne pouvant excéder 10 minutes.

2° D'un entretien avec le jury d'une durée de 30 minutes.

Cette épreuve permet de vérifier que le candidat possède les connaissances, aptitudes et compétences requises :

- aptitude à communiquer ;
- ouverture culturelle et qualité de sa réflexion ;
- connaissances des valeurs et exigences du service public et faculté d'agir en fonctionnaire de l'État de façon éthique et responsable ;
- intérêt pour le métier d'enseignant et aptitude à se projeter dans l'exercice du métier ;
- connaissance de l'enseignement agricole, de son environnement, des différents publics et partenaires.

2 Composition du jury de la session 2022

Présidente

BRUYERE Cécile, Inspectrice générale de l'éducation, du sport et de la recherche, ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports

Vice-Présidents

ROSSET Nicolas, Inspecteur de l'enseignement agricole, ministère chargé de l'agriculture

ROUX Hervé, Inspecteur de l'enseignement agricole, ministère chargé de l'agriculture

Membres du jury

AUSSENAC Jérôme, inspecteur de l'enseignement agricole, ministère chargé de l'agriculture

FABBRO Sandra, professeure agrégée, LEGTPA Nîmes

GARRIGUES Julien, inspecteur de l'enseignement agricole, ministère chargé de l'agriculture

GAUTUN Barbara, professeure de lycée professionnel agricole, LEGTA Laval

HERPE Camille, professeure certifiée de l'enseignement agricole, LEGTA Tours-Fondettes

LACHAUD Benjamin, professeur agrégé, LEGTPA La-Roche-sur-Yon

LAVILLONIERE Denis, professeur agrégé, LEGTPA Limoges – Les Vaseix

THERMEAU Sandra, professeure certifiée de l'enseignement agricole hors classe, LEGTA Tours-Fondettes

3 Quelques statistiques

Voici les effectifs pour la session 2022

	PLPA	4ème CAT (privé)	total
Nombre de candidats inscrits	49	13	56*
Nombre de candidats ayant composé les 2 épreuves			20
Nombre d'admissibles			10
Nombre de postes	7	4	11

* 6 candidats se sont inscrits à la fois au concours PLPA et 4ème catégorie

Résultats obtenus

Nombre de candidats inscrits	56*
Nombre de candidats présents aux épreuves écrites	20
Moyenne des notes E1 / 20	7,1
Moyenne des notes E2 / 20	7,0
Moyenne des notes Écrit / 20	7,0
Seuil d'admissibilité / 20	6,8
Nombre de candidats admissibles	10
Nombre de candidats présents aux épreuves orales d'admission	10
Moyenne des notes E3 / 20 (épreuve orale 1)	8,5
Moyenne des notes E4 / 20 (épreuve orale 2)	11,5
Moyenne des notes Oral / 20	10
Seuil d'admission / 20	10
Nombre de candidats admis	6
Seuil liste complémentaire / 20	-
Nombre de candidats en liste complémentaire	0

* 56 correspondent aux candidats inscrits au PLPA public (49 candidats) et au PLPA 4^{ème} catégorie (privé – 13 candidats). Sur ces 56 candidats, 6 candidats se sont inscrits à la fois au concours PLPA et 4^{ème} catégorie.

4 Commentaires concernant les épreuves

4.1. Épreuves d'admissibilité

De nombreuses remarques concernant les attentes et les critiques du jury au sujet de ces épreuves, exposées dans les rapports des concours précédents, demeurent malheureusement d'actualité. Le jury invite chacun à consulter ces rapports.

La rédaction d'une copie de concours obéit à certaines règles peu contraignantes mais dont la transgression expose le candidat à des déconvenues certaines. Rappelons que ces épreuves ont pour objectif de juger le candidat sur son aptitude à enseigner, c'est-à-dire non seulement sur la solidité de ses connaissances mais aussi sur sa capacité à les exposer avec ordre, clarté, honnêteté et rigueur.

D'abord, une copie doit être lisible pour le correcteur. L'auteur exprime son respect à l'égard du lecteur par le soin qu'il apporte à la rédaction, l'écriture et la présentation de sa copie.

Un enseignant doit maîtriser les bases les plus élémentaires de grammaire et d'orthographe. On peut fortement regretter que l'orthographe de certains mots courants, notamment en chimie, soit parfois aléatoire. Il doit également connaître l'orthographe correcte des noms des savants et de nomenclature auxquels il fait référence et doit justifier ses affirmations en citant correctement le nom des lois utilisées.

Un enseignant doit convaincre. À des questions qui appellent une approbation ou une négation, la réponse doit toujours être argumentée, au moins succinctement, ne serait-ce que pour montrer au correcteur que la réponse n'a pas été choisie aléatoirement. Les réponses doivent être rédigées.

Des questions d'ordre pédagogique et sur les compétences n'ont pas été traitées régulièrement ou n'ont pas proposé suffisamment de réponses argumentées sur l'ensemble des copies. Le jury rappelle que ces questions nécessitent un développement important et suffisamment précis. Un enseignant doit maîtriser la notion de chiffres significatifs et le montrer tout au long de la résolution du problème proposé. Cela n'a été le cas que pour un très petit nombre de candidats.

Un scientifique doit faire preuve de logique, d'esprit critique par rapport à ses résultats, et toujours d'honnêteté intellectuelle vis-à-vis de son public, quel qu'il soit. Que penser de candidats qui se contredisent d'une ligne à l'autre ou qui affirment sans justification ?

Dans un souci d'efficacité, le jury conseille aux candidats de conserver les expressions littérales et de se limiter aux applications numériques nécessaires.

Comme les années précédentes, certains candidats montrent des difficultés concernant l'exploitation des documents.

4.1.1. Première épreuve : culture disciplinaire (Physique Chimie)

L'épreuve de « culture disciplinaire » était cette année consacrée à la physique chimie et visait à tester les connaissances des candidats dans les domaines qu'ils sont susceptibles de rencontrer aux cours de leur carrière de professeur.

Celle-ci se découpait en cinq thèmes répartis équitablement entre les domaines de la physique et de la chimie. On peut noter que les parties de chimie ont été davantage traitées que celles de physique.

De manière générale, le jury a apprécié lorsque les candidats ont apporté un soin particulier à la clarté de la présentation et de la rédaction de leur copie. La forme du contenu à transmettre joue un rôle essentiel dans la mission de l'enseignant. Ainsi, il apparaît essentiel au jury que les futurs enseignants puissent mener un calcul de manière rigoureuse et claire, en passant par une relation littérale avant toute application numérique. Des efforts sont également à fournir en matière de chiffres significatifs. Le jury a noté que peu de candidats s'étaient approprié cette problématique avec rigueur.

Partie 1 :

Cette partie était consacrée à des questions relatives au domaine de la mécanique des fluides, complétées par des questions de culture générale.

Les résultats montrent que les candidats n'ont pas traité cette partie dans son intégralité et que celle-ci a été source de difficultés.

On note une certaine confusion entre les notions de grandeur et d'unité dans le traitement de la question n°1. Les unités ne sont pas maîtrisées et de nombreuses confusions sont apparues. La question de culture générale a été très peu traitée, les candidats se perdant dans de longues dissertations sans aucun lien avec l'objet de la question. Les questions relatives à des calculs de mécanique des fluides n'ont été traitées que partiellement : on note des approximations dans la démarche pour établir les expressions littérales et dans les unités. Les candidats n'ont pas toujours exploité les données fournies et ne se sont pas appropriés l'énoncé du sujet.

Globalement les questions ont été traitées avec peu de rigueur scientifique : de nombreuses approximations et des expressions parfois éloignées du langage scientifique attendu.

Partie 2 :

L'étude portait sur les transformateurs et abordait le domaine de l'énergie électrique.

Les faibles résultats montrent un manque d'appropriation des notions d'énergie électrique, plus particulièrement celles relatives aux transformateurs.

Les candidats ne connaissent pas les lois de base du magnétisme ou ont du mal à les décrire. La question relative au transport de l'électricité a été globalement mieux traitée que les autres. Les parties traitant les bilans énergétiques au sein de transformateurs ont posé des difficultés aux candidats. Peu sont ceux qui ont réussi à traiter l'ensemble des questions. Plusieurs candidats ont confondu puissance apparente et puissance active, réalisant ainsi des erreurs de calcul.

Partie 3 :

Cette partie portait sur un diélectrique à base d'huile dont on vérifiait la teneur en acide par un titrage acide-base. Cette partie permettait aussi d'aborder des notions de chimie organique.

Des confusions ont été notées sur des exemples de composants où l'on peut trouver des diélectriques. Les condensateurs sont pourtant au programme de physique du secondaire.

L'intérêt du mélange alcool-éther a été insuffisamment interprété.

Les différents calculs de quantités de matière ont été généralement bien menés. Le jury rappelle l'importance de ces notions abordées dès la classe de seconde.

Les caractéristiques des différentes réactions chimiques (saponification, titrage, estérification) ne sont pas maîtrisées et souvent confondues.

Les schémas doivent être suffisamment lisibles. Il est important de ne pas confondre chauffage à reflux et distillation. L'intérêt du montage à reflux a été insuffisamment exposé.

La nomenclature, pourtant si importante en chimie, n'est pas maîtrisée.

Partie 4 :

Dans cette partie, il s'agissait d'étudier la maille d'un alliage ainsi que les propriétés radioactives du gallium.

Le calcul de la composition isotopique a été rarement abordé. Le jury rappelle l'importance de la notion d'isotopie dans les transformations nucléaires.

La configuration électronique des éléments chimiques est globalement maîtrisée mais pas son lien avec leur position dans le tableau périodique.

La notion de coordinence est souvent confondue avec celle du nombre d'atomes par maille. De manière générale, les notions de cristallographie ne sont pas maîtrisées. Or ces notions sont apparues dans les programmes d'enseignement scientifique au lycée.

De même, les bases sur les réactions nucléaires ne semblent pas connues. Or on rappelle que ces notions sont abordées dès la classe de seconde générale.

Partie 5 :

Cette partie abordait quelques conséquences de la structure de l'azobenzène.

Si la configuration Z et E est correctement connue, ce n'est pas le cas des relations d'isomérisie.

Le jury a pu observer beaucoup d'erreurs dans le sens du vecteur moment dipolaire. De plus, les conséquences sur la solubilité ou le choix d'un éluant ne sont pas maîtrisées. Il en est de même pour la mésomérisie : des réponses floues, des confusions et un vocabulaire incorrect.

L'intérêt et le principe d'une chromatographie sur couche mince (CCM), technique très importante pour la séparation et l'identification d'espèces chimiques, sont insuffisamment connus.

En conclusion, si le jury a corrigé de bonnes copies, le niveau d'ensemble demeure fragile et traduit une préparation insuffisante à cette épreuve.

4.1.2. Deuxième épreuve : étude d'un thème d'enseignement (Mathématiques)

Le jury a valorisé les candidats faisant preuve de rigueur dans les raisonnements et sachant se faire comprendre par une rédaction claire et correcte.

Le sujet comportait 3 exercices indépendants. Les questions, de nature variée, étaient souvent indépendantes au sein d'un même exercice. Les résultats donnés en cours d'énoncé mais non démontrés ont parfois été utilisés de façon satisfaisante dans la suite des problèmes.

Le jury a apprécié la bonne présentation des copies, mais certaines parties ont été peu ou pas traitées.

Les questions de l'exercice 1 ont été abordées de manière inégale. Certaines ont donné lieu à de bonnes démonstrations (A, B et J). Les questions E et I ont été rarement abordées. Pour chacune des affirmations, une justification était attendue : pour la question F par exemple, une simple observation du comportement de la suite sur la calculatrice ne suffit pas à justifier la réponse ; pour la question J, la construction d'une figure ne constitue pas une démonstration.

Le jury regrette que certains candidats ne maîtrisent certaines notions (propriétés des racines carrées, aire d'un triangle, définition d'un carré, algorithmique). On note que certaines informations présentes dans les énoncés ne sont pas toujours exploitées : la boucle présente dans l'algorithme de la question C a rarement été prise en compte ; le fait que le triangle de la question H soit rectangle n'a pas forcément été exploité.

Dans le premier problème, les questions sur étude de fonctions (A.2.a et B.1) et détermination de primitives ou calcul intégral (B.4.c et B.4.d) ont largement été traitées. Toutefois certains candidats ne maîtrisent pas la dérivée d'une fonction produit et les déterminations de limites se sont révélées compliquées pour plusieurs candidats. Les candidats ayant abordé les questions de la partie A.3 ont été relativement rigoureux dans leurs démonstrations mais doivent veiller à expliquer au maximum chacune des étapes de cette démonstration.

Pour les questions A.1 et A.3.d, les candidats savent déterminer une moyenne et une variance, mais le jury s'étonne que nombre d'entre eux ne sachent pas déterminer la médiane d'une série statistique.

Les candidats qui ont abordé la question 5.c sur la proportionnalité ont souvent proposé des situations concrètes et des méthodes de résolution intéressantes et construites. Ils les ont bien utilisées pour répondre au problème de proportionnalité mais certains ont rencontré des difficultés dans le cas de la double proportionnalité.

En ce qui concerne la partie A du problème 2, les questions 1 et 3 ont été peu abordées. Pour la question 2, la justification de la loi binomiale est souvent incomplète et nombre de candidats calculent $p(X=5)$ au lieu de $p(X<5)$. Les fonctionnalités de la calculatrice semblent également être peu maîtrisées pour cette loi de probabilité.

Les candidats ayant abordé la partie B ont traité de manière claire et rigoureuse les questions 1 à 5. Quant à la question 6, le jury a valorisé les copies ayant montré un début de réflexion sur les compétences mathématiques.

L'évaluation formative joue un rôle important pour la consolidation des notions, le jury a donc valorisé les copies proposant des pistes de remédiations pour l'élève au début de la partie C. Elles ont souvent été pertinentes. Toutefois les candidats doivent être vigilants sur les notations des probabilités. La fin de la partie C concernant les suites a été peu abordée par les candidats.

En conclusion, le jury a valorisé les approches pédagogiques pertinentes mais s'étonne de difficultés récurrentes de nombreux candidats sur des notions en lien avec les programmes et référentiels des classes dans lesquelles le candidat est supposé enseigner.

4.2. Épreuves d'admission

Les épreuves d'admission sont destinées à apprécier les compétences scientifiques et professionnelles du candidat et son aptitude à les utiliser dans le cadre de l'enseignement. Ses qualités pédagogiques doivent être mises en évidence, notamment dans la maîtrise de l'expression orale, la posture, la clarté et l'organisation de l'exposé, le choix des exemples, la capacité à présenter et à interpréter une expérience, ainsi que dans la maîtrise des outils de communication (tableau, vidéoprojecteur). Le candidat doit montrer qu'il sait exploiter ses connaissances dans la construction d'une séquence d'enseignement.

En conséquence, il ne suffit pas d'avoir un niveau scientifique satisfaisant pour réussir l'épreuve orale. L'allure générale du candidat est également prise en compte (tenue vestimentaire, prestance, etc.). Elle témoigne de sa capacité à représenter l'institution auprès des élèves et de jouer le rôle d'un adulte de référence.

Le jury attend des candidats :

- ✓ qu'ils montrent une maîtrise des mathématiques et des sciences physiques et chimiques ;
- ✓ qu'ils montrent la capacité à communiquer, en s'exprimant correctement, en étant capable d'échanger lors de l'entretien et en maîtrisant les outils de communication mis à disposition ;
- ✓ qu'ils fassent preuve de rigueur et de précision, en tenant un propos structuré ;
- ✓ qu'ils montrent la capacité à concevoir une séquence d'enseignement, correspondant à une activité pédagogique donnée en lycée professionnel agricole.

Le candidat doit démontrer sa capacité à mener une réflexion dans plusieurs directions :

- ✓ sur le plan pédagogique au niveau des activités proposées en classe (objectifs pédagogiques, lancement des activités, consignes, questionnement des élèves) ;
- ✓ sur le rôle de l'utilisation des TICE (à la fois pour favoriser la réflexion des élèves et différencier les approches) ;
- ✓ sur l'évaluation (formes du travail, différents types et modalités d'évaluation, objet et moment de l'évaluation, exploitation des résultats).

L'entretien peut amener le jury à approfondir certains points de l'exposé et à vérifier l'étendue et la qualité de la réflexion du candidat sur le sujet traité. Le questionnement vise à s'assurer des capacités de raisonnement, d'argumentation ou d'expérimentation du candidat, de la solidité de ses connaissances, de sa culture scientifique et professionnelle.

4.2.1. Première épreuve : exercice pédagogique (Mathématiques ou Physique-Chimie)

Préparation : 3h (1,5h en salle commune, puis 1,5h dans la salle de passage)

Exposé : 30 min maximum

Entretien avec le jury : 30 min maximum

L'épreuve consiste en la présentation d'une séquence exposée par le candidat parmi deux sujets tirés au sort en relation avec les référentiels de formation des classes de l'enseignement agricole.

- Le candidat présente son exposé qui consiste en la présentation d'une séquence d'enseignement (30 minutes max).
- Cet exposé est suivi d'un entretien prenant appui sur le contenu de l'exposé avec les membres du jury (30 minutes).

Le jury attend à la fois du candidat qu'il maîtrise les contenus de la discipline concernée et qu'il fasse la preuve de sa capacité à communiquer.

Le niveau de connaissances requis correspond au programme du diplôme auquel le futur professeur aura à préparer ses élèves, en se montrant capable d'un certain recul sur celles-ci.

Lors de l'entretien, le jury est amené à approfondir certains points et à vérifier la qualité de la réflexion du candidat sur le sujet traité. Le questionnement vise à s'assurer des capacités de raisonnement, d'argumentation ou d'expérimentation du candidat, de la solidité de ses connaissances, de sa culture scientifique.

L'exercice pédagogique de Mathématiques porte sur des notions classiques des programmes de l'enseignement agricole (4^{ème} et 3^{ème}, seconde professionnelle, baccalauréat professionnel et BTSA).

Les candidats cherchent dans l'ensemble à donner du sens aux notions en proposant des activités contextualisées. Les candidats ont montré des envies de bien faire et de bienveillance envers les élèves appréciées par le jury. Les efforts pour structurer la séquence présentée sont valorisés, de même que la présence de nombreux exemples d'application.

On peut cependant regretter le manque de recul de certains candidats sur des notions élémentaires. Par exemple, les thèmes des statistiques à une variable et des fonctions dérivées ont déstabilisé des candidats. L'utilisation du tableur (seuls des logiciels libres et des émulateurs de 3 marques de calculatrices sont disponibles) se limite le plus souvent à l'utilisation des 4 opérations usuelles. Certains candidats n'arrivent pas à définir proprement les notions qu'ils utilisent (tangente à une courbe, moyenne, ...) ou ont une maîtrise fragile du vocabulaire mathématique (confusion entre « équivalence » et « implication » par exemple). Certains candidats manquent de réflexion quant aux choix pédagogiques qu'ils ont effectués. Le jury regrette également que certains candidats réinterprètent le sujet qu'ils ont choisi.

L'exercice pédagogique de Physique-Chimie a pour vocation de mettre en évidence les capacités professionnelles, didactiques et expérimentales. Les candidats ont réalisé des exposés en accord avec les thématiques à traiter pour la majorité. Le jury relève toutefois certaines imprécisions et des conceptions de séquences pas toujours adaptées aux classes visées. Plusieurs candidats ont réalisé des activités expérimentales, ce qui a été apprécié par le jury et est attendu d'un enseignant de sciences. Toutefois, toutes ne se sont pas révélées pertinentes ou adaptées aux classes concernées par le sujet. La phase d'entretien a souvent révélé des lacunes disciplinaires et le jury déplore que des candidats en activité révèlent des lacunes pédagogiques et didactiques importantes. Le recours aux TICE a été peu présent.

Tant en Physique qu'en Chimie, les notions doivent être maîtrisées (formules et unités correctes, écriture, correctement ajustée, d'équations de réactions modélisant des transformations chimiques, lois fondamentales, techniques de dosage, préparation des solutions aqueuses, etc.).

La séquence est souvent bien traitée avec cependant parfois des parties hors sujet. Il est indispensable de se reporter aux référentiels des filières confiées à un PLPA et aux documents d'accompagnement proposés car ce sont eux qui déterminent les concepts à développer et les outils à utiliser.

L'exposé d'une séquence d'enseignement gagne à être organisé selon plusieurs séances, en motivant ses choix pédagogiques. On regrette souvent un manque de recul sur la pratique d'enseignement et l'absence de sens critique.

Le jury apprécie les manipulations réalisées et interprétées par les candidats pour illustrer ou argumenter les séances proposées sur l'ensemble de la séquence.

Lors de l'entretien, on déplore que certains candidats tentent de répondre aux questions posées en présentant des explications « saugrenues » ou détournent la question pour masquer leurs défauts de connaissances. L'honnêteté d'un candidat qui admet en toute simplicité ne pas savoir répondre à une question est appréciée.

L'aisance, la réactivité et l'écoute sont des qualités essentielles pour cette épreuve.

Dans tous les cas, s'il est primordial d'avoir un niveau scientifique satisfaisant pour réussir l'épreuve orale, il est également important de mettre en évidence ses qualités pédagogiques, en soignant l'expression orale et en faisant un effort de clarté notamment dans la structuration de l'exposé. Le choix d'exemples pertinents pour donner du sens aux notions étudiées, la capacité à présenter et à interpréter une expérience, le bon usage des outils de communication (tableau, vidéoprojecteur) sont des éléments essentiels pour valoriser sa présentation.

4.2.2. Deuxième épreuve : épreuve professionnelle

PRÉSENTATION DE L'ÉPREUVE :

Préparation : 1 heure

Durée totale de l'épreuve : 45 minutes maximum

1^{ère} partie : 15 minutes maximum

Exposé en deux parties :

- Dans une première partie, l'analyse d'une question tirée au sort : 10 minutes maximum.
- Dans une deuxième partie, son projet professionnel et ses motivations.

2^{ème} partie : 30 minutes maximum

Entretien avec le jury à partir de l'analyse réalisée et du projet professionnel et des motivations du candidat.

RETOUR SUR LES PRESTATIONS DES CANDIDATS 2022 :

Certains candidats calibrent mal leur temps de présentation ce qui conduit à des exposés peu développés ou tronqués par manque de temps. D'autres délaient leurs propos afin d'utiliser toute la durée. Le jury attend un respect du temps imparti, un exposé rythmé et structuré ainsi qu'une analyse réflexive aboutie sur les sujets proposés. Il est indispensable que les candidats s'acculturent aux spécificités de l'enseignement agricole par tous les moyens possibles (site internet CHLOROFIL, visite d'un établissement, ...).

Certains manquent de recul et d'esprit critique pour un futur enseignant. Ils devraient exploiter davantage les documents fournis avec le sujet sans les paraphraser pour construire leur propre argumentation. Le jury a constaté certaines représentations datées et stéréotypées, parfois issues d'une expérience trop personnelle.

Le jury tient à souligner la bonne réactivité d'ensemble des candidats lors de l'entretien.

Le jury apprécie les candidats sachant mettre en valeur leur expérience professionnelle ainsi que ceux ayant réfléchi à des problématiques éducatives dans leur formation initiale, en préparant cette épreuve avec assiduité.

Il a été notamment apprécié la connaissance de l'actualité de l'enseignement agricole : les enjeux de l'agroécologie (plan EPA2 par exemple), la connaissance de dispositifs éducatifs, les missions de l'enseignement agricole, les rénovations en cours, l'évaluation par compétences ou par capacités, etc.

Ceux qui n'ont pas d'expérience professionnelle dans l'enseignement peuvent prendre appui sur leur propre parcours (études, stages, travail en entreprise, etc.).

De bonnes notes ont été attribuées aux candidats qui ont traité le sujet dans son ensemble, ont fait preuve d'une capacité à bien structurer leur exposé, dans le souci d'une application concrète de l'objet d'étude dans une classe ou un établissement. Les commissions ont apprécié les candidats capables de donner un point de vue argumenté, de mener un débat et une réflexion, de prendre en compte la rénovation de la voie professionnelle en ayant le souci de l'élève.

Il serait particulièrement opportun dans le cadre d'un tel concours d'avoir réfléchi à l'intérêt de la bivalence

et à quelques éléments d'articulation entre les disciplines concernées : Mathématiques, Physique et Chimie. En conclusion, le jury recommande de consentir un investissement important pour la préparation de cette épreuve à fort coefficient. Au-delà de la stricte préparation du concours, une telle approche doit aider le candidat à se projeter dans ses futures missions et à appréhender les composantes du métier d'enseignant. Il est recommandé de consulter le site de l'enseignement agricole : <http://www.chlorofil.fr/>

5 Sujets de la session 2022

Les sujets des précédentes sessions sont disponibles à l'adresse :

<http://www.concours.agriculture.gouv.fr/espace-telechargement/annales-depreuves/>

5.1. Épreuves d'admissibilité

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ N°1

Culture Disciplinaire

Coefficient : 2 – Durée : 5 heures

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

Ce sujet comporte **14** 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.

Les annexes sont à rendre avec la copie.

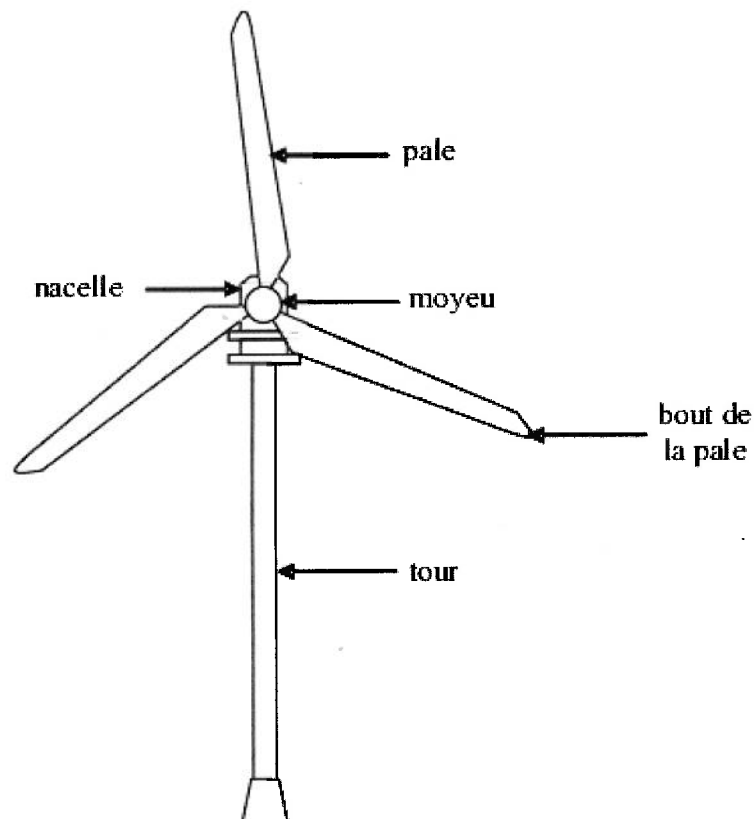
SUJET :

Éolienne, transformateur, gallium et azobenzène.

Partie 1 : éolienne

Les éoliennes sont des convertisseurs d'énergie capables d'exploiter l'énergie mécanique issue du déplacement des masses d'air atmosphérique. Les éoliennes à axe horizontal, représentées ci-dessous, sont largement majoritaires. Elles sont exploitées à grande échelle, rassemblées en fermes d'éoliennes, et on en trouve aussi maintenant chez certains particuliers ou dans des petites entreprises. Les éoliennes à axe horizontal des fermes d'éoliennes ont une hauteur allant de 25 à 180 mètres et une puissance qui peut aller de 100 kW à 7,5 MW. Les éoliennes domestiques d'une hauteur maximale de 12 mètres, permettent de délivrer une puissance de 100 W à 20 kW.

Vue de face d'une éolienne à axe horizontal



Caractéristiques de l'éolienne étudiée

Vitesse de vent nominale (ou vitesse du vent pour laquelle l'éolienne atteint sa puissance maximale)	14 m·s ⁻¹
Vitesse de vent minimale	3 m·s ⁻¹
Vitesse de vent de mise en sécurité	35 m·s ⁻¹
Diamètre du cercle défini par les pales en rotation	30 m
Hauteur du mât	65 m

Pour estimer les performances d'une éolienne, on cherche à déterminer la puissance mécanique exploitable par les pales en fonction de la vitesse du vent.

1. Citer les sept unités de base du Système international (SI) à partir desquelles sont obtenues par analyse dimensionnelle toutes les autres unités, ainsi que leur symbole.

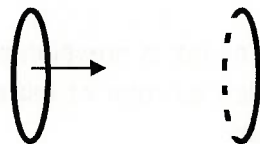
2. Développer en quelques lignes quelques étapes de l'évolution de la définition de l'unité de mesure de longueur au cours des siècles.

L'unité dérivée de la puissance est le watt (W).

3. Exprimer cette unité dérivée de la puissance à partir des unités de base du Système international, en utilisant la formule physique de votre choix.

On fait comme approximation que l'air possède une masse volumique constante ρ et on considère qu'il se déplace à la vitesse constante $\vec{v}_1$.

Modélisation d'un tube de courant d'air



4. Montrer que la puissance théoriquement récupérable pour une surface S , perpendiculaire à la direction de propagation du vent est :

$$P = \frac{1}{2} \rho S v_1^3$$

avec : P puissance récupérable (watt) ;

ρ masse volumique de l'air $\rho = 1,3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$;

v_1 vitesse de l'air traversant le dispositif en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$;

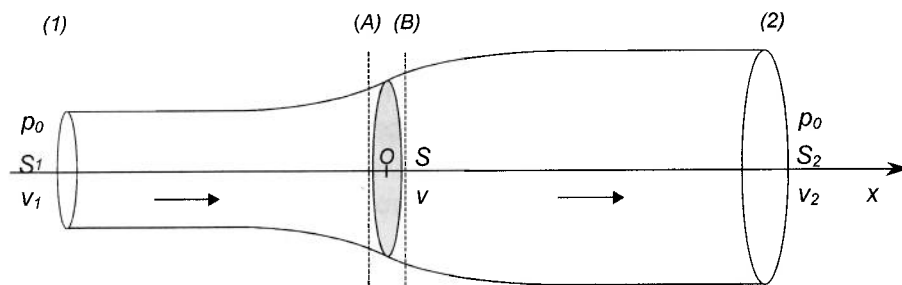
S surface du dispositif de récupération en m^2 .

Cette puissance est une puissance théorique, il est bien sûr impossible qu'elle soit récupérée entièrement par une éolienne car cela reviendrait à arrêter le vent. En 1919, le physicien allemand [Albert Betz](#) montre que le rapport de la puissance théorique maximale récupérable par un capteur éolien à pales et de la puissance incidente du vent qui traverse l'éolienne est égale à 16/27 et que cette limite sera atteinte lorsque la vitesse du vent sera divisée par trois entre l'amont et l'aval de l'éolienne.

5. Déterminer la puissance nominale théorique maximale développée par l'éolienne dont les caractéristiques sont données précédemment.

Lorsque l'énergie cinétique du vent est convertie en énergie mécanique par le rotor de l'éolienne, le vent est freiné, sa vitesse en amont du rotor est toujours supérieure à celle en aval. Le tube de courant d'air traversant ainsi l'éolienne est représenté ci-dessous.

Tube de courant d'air en amont et en aval de l'éolienne



On note respectivement v_1 , v et v_2 , les vitesses loin en amont de l'éolienne, au niveau du rotor, et loin en aval de l'éolienne. Les sections correspondantes sont notées S_1 , S et S_2 . Les plans (A) et (B) sont situés immédiatement en amont et en aval du rotor.

On suppose les conditions ci-dessous réalisées.

- $S_A = S = S_B$
- $v_A = v = v_B$
- Les pressions p_A et p_B sont différentes.
- Au niveau des surfaces S_1 et S_2 , la pression de l'air est la pression atmosphérique p_0 .
- La surface S grisée se situe au niveau des pales du rotor et correspond à la surface du tube de courant échangeant de la puissance avec le rotor.
- L'écoulement est parfait et stationnaire.
- Le fluide de masse volumique ρ est supposé incompressible.

6. Justifier la forme du tube de courant d'air.

7. Exprimer le débit massique q_m de l'air incident traversant l'éolienne.

8. En appliquant le théorème de Bernoulli entre les sections (1) et (A) puis entre les sections (B) et (2), exprimer $p_A - p_B$ en fonction de ρ , v_1 et v_2 .

9. En déduire l'expression de la force F exercée par le vent sur le rotor. Pour cela on considère que la surface grisée, sur le schéma du tube de courant d'air de l'éolienne ci-dessus, correspond à la surface offerte au passage du vent sur laquelle s'appuie le tube de courant pour échanger de la puissance avec le rotor.

10. Déterminer la valeur de la force F permettant d'obtenir la puissance théorique maximale récupérable à la vitesse nominale du vent.

Quand la force exercée sur le rotor est trop grande, celui-ci risque d'être endommagé. On appelle F_d la valeur de la force à partir de laquelle le vent provoque des dommages sur le rotor. La mise en sécurité de l'éolienne est réalisée quand la force exercée sur le rotor représente 60 % de cette force F_d .

11. Déterminer la valeur de la force F_d provoquant des dommages sur le rotor dans les conditions optimales démontrées par Betz, c'est-à-dire lorsque la vitesse du vent sera divisée par trois entre l'amont et l'aval de l'éolienne.

Partie 2 : transformateur en sortie d'éolienne

En sortie d'éolienne, un transformateur permet d'adapter la tension du signal électrique à la tension nécessaire en entrée d'un système desservant une alimentation domestique.

Les transformateurs électriques présentent un très bon rendement. Toutefois ils n'échappent pas à la perte d'énergie qui accompagne toute conversion. Comme dans de nombreux dispositifs, l'énergie perdue se dissipe sous forme de chaleur.

On distingue essentiellement deux technologies de transformateurs.

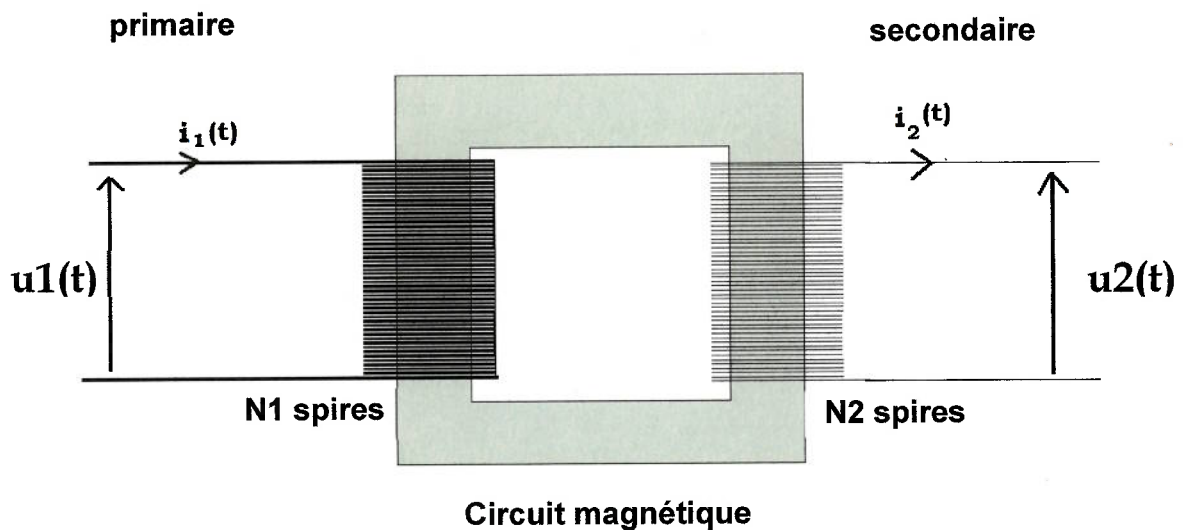
➤ Les transformateurs secs

Le circuit magnétique est isolé dans une matière isolante sèche. Le refroidissement est assuré par l'air ambiant.

➤ Les transformateurs à diélectrique liquide

Le circuit magnétique et les enroulements sont immergés dans un diélectrique liquide qui assure l'isolation et l'évacuation des pertes calorifiques du transformateur. L'huile est un bon conducteur thermique ; sa circulation au travers de radiateurs permet d'évacuer la chaleur transférée par les bobines et le circuit magnétique du transformateur. Elle permet aussi l'isolation diélectrique des enroulements entre eux. Le liquide utilisé comme diélectrique dans les transformateurs à diélectrique liquide est de l'huile minérale tirée du pétrole, ou des huiles de synthèse, ou enfin de l'huile végétale extraite des plantes.

Le schéma ci-dessous représente une modélisation simple du transformateur utilisé.



12. Expliquer en quelques lignes le principe physique mis en jeu lors du fonctionnement d'un transformateur.

13. Indiquer le rôle du circuit magnétique.

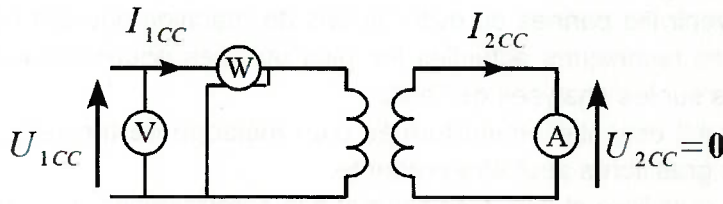
14. Les transformateurs sont aussi nécessaires pour le transport de l'électricité sur de grandes distances. Préciser alors leur fonction et l'intérêt de leur utilisation dans cette situation.

La plaque signalétique du transformateur utilisé pour adapter le signal à une alimentation domestique porte les indications suivantes :

1600 V / 225 V
50 Hz
45 kVA

On réalise trois essais sur ce transformateur, détaillés ci-dessous :

Essai en court-circuit :



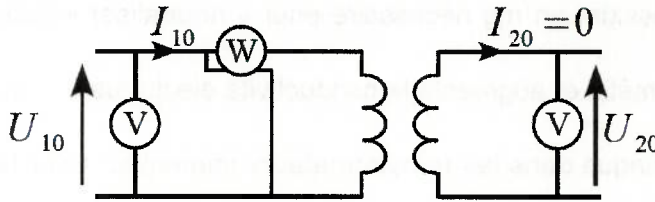
Les mesures donnent :

$$P_{1cc} = 250 \text{ W}$$

$$U_{1cc} = 22,5 \text{ V}$$

$$I_{cc} = 28,5 \text{ A}$$

Essai à vide :



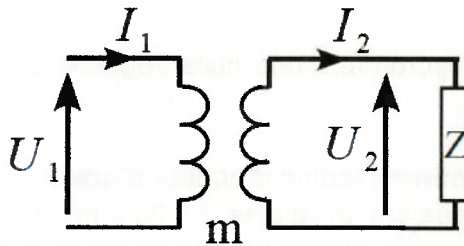
Les mesures donnent :

$$U_{10} = 1600 \text{ V}$$

$$U_{20} = 225 \text{ V}$$

$$P_{10} = 275 \text{ W}$$

Essai en charge :



Les mesures donnent :

$$U_2 = 220 \text{ V}$$

$$I_2 = 203 \text{ A}$$

$$\cos \phi_2 = 0,79$$

15. Compléter le schéma en annexe page 15 à rendre avec votre copie en dessinant les fils de branchements du wattmètre qui permettent de mesurer la puissance P_{1cc} dans l'essai en court-circuit.
16. Déterminer le rapport de transformation m et l'intensité nominale I_{2N} à partir de la plaque signalétique.
17. Expliquer l'origine des pertes fer et donner la valeur de la puissance P_F de ces pertes.
18. Déterminer la valeur du courant de court-circuit I_{2cc} .
19. Expliquer l'origine des pertes cuivre et déterminer la valeur de la puissance P_C de ces pertes.
20. Déterminer la puissance P_2 absorbée lors de l'essai en charge.
21. En déduire la puissance P_1 absorbée par le circuit primaire lorsque le transformateur est en charge.
22. Déterminer le rendement du transformateur en charge.

Partie 3 : diélectrique liquide constitué d'une huile végétale

Le transformateur utilisé est à diélectrique liquide constitué d'une huile végétale.

Les huiles utilisées sont soumises à différentes contraintes (électriques, thermiques, chimiques ...). Les huiles isolantes se détériorent alors progressivement. Une maintenance efficace des transformateurs immergés est indispensable pour prévenir les pannes ou éviter le bris de machine pouvant engendrer un éventuel incendie ou une pollution. Les techniques actuelles les plus utilisées pour surveiller l'état d'un transformateur en service sont fondées sur les analyses de l'huile.

Une huile végétale de transformateur est essentiellement formée d'un mélange de triesters. Cependant, une quantité faible et variable d'acides gras libres peut être présente.

On s'intéresse à cette quantité d'acide gras libre et plus précisément à la détermination de l'indice d'acidité d'une huile végétale de transformateur. Cet indice permet de détecter la présence de composés acides dont la formation dans l'huile est favorisée par l'effet de la température, de la pression et de l'oxygène. Il est mesuré par la masse d'hydroxyde de potassium en mg nécessaire pour « neutraliser » l'acidité dans un gramme d'huile (mg KOH/g).

L'acidité de l'huile accélère la corrosion du métal et augmente la conductivité électrique de l'huile.

23. L'huile peut être utilisée comme diélectrique dans les transformateurs immergés. Citer les propriétés d'un milieu diélectrique.

24. Citer un autre composant électrique dans lequel on trouve des diélectriques et préciser leur rôle au sein de ce composant.

25. Expliquer le problème que peut engendrer l'hydrolyse d'une huile végétale de transformateur et la nécessité de surveiller l'indice d'acidité de celle-ci.

Le protocole expérimental permettant de déterminer l'indice d'acidité d'une huile est le suivant :

Dans un erlenmeyer de 250 mL, on introduit précisément un volume $V = 20,0$ mL d'huile puis on ajoute 40 mL d'éthanol et 40 mL d'éther éthylique permettant la dissolution de l'huile puis quelques gouttes de phénolphthaléine. On agite pour homogénéiser le mélange.

On réalise le titrage du mélange contenu dans l'erlenmeyer par une solution S d'hydroxyde de potassium KOH en solution dans l'éthanol de concentration $0,010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Le changement de couleur de l'indicateur coloré est obtenu pour un volume d'hydroxyde de potassium versé de 15,4 mL.

Données : masse volumique de l'huile végétale : $\rho_{\text{huile}} = 916 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$;
 masse molaire de l'hydroxyde de potassium : $M(\text{KOH}) = 56,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

26. Justifier l'utilisation du mélange d'alcool et d'éther éthylique introduit dans le milieu réactionnel.

La fabrication d'un savon peut être envisagée par la réaction d'un triester avec de la soude ou de la potasse (solution d'hydroxyde de potassium).

27. Après avoir précisé les caractéristiques de cette réaction, expliquer pourquoi son influence n'est pas à envisager dans ce titrage.

On note $\text{R}\cdot\text{CO}_2\text{H}$ la formule de l'ensemble des acides gras libres présents.

28. Écrire l'équation chimique symbolisant la réaction support du titrage.

29. Citer les trois caractéristiques que doit vérifier la transformation chimique modélisée par la réaction support du titrage. On suppose que ces caractéristiques sont vérifiées dans l'expérience présentée.

30. Déterminer l'indice d'acidité de l'huile ainsi titrée.

Certaines huiles végétales ne peuvent être utilisées telles quelles en raison de leur viscosité et de leur pH élevé. Au vu de ces deux paramètres, elles ne répondent pas aux critères d'un diélectrique liquide pour un transformateur. Des traitements sont par conséquent nécessaires pour réduire cette viscosité et ce pH. Pour ce faire, le procédé de transestérification de ces huiles brutes permet de résoudre ce problème. On étudie la transestérification d'une huile de colza. L'huile de colza est composée de différents triglycérides. On considère néanmoins pour simplifier qu'elle est constituée uniquement de trioléate de glycérol. La transestérification permet de transformer un alcool (l'éthanol) et un ester (le trioléate de glycérol présent dans le colza) en un autre ester (l'oléate d'éthyle) et un autre alcool (le glycérol). Cette transformation est modélisée par la réaction d'équation suivante :

Le protocole expérimental de la transestérification d'une huile de colza est le suivant :

Hémi-synthèse

- Introduire, dans un ballon monocol sec de 250 mL, 0,9 g d'hydroxyde de potassium KOH(s) (catalyseur) et 50 mL d'éthanol.
- Agiter longuement à l'aide d'un bâton de verre pour dissoudre au maximum la potasse.
- Ajouter 100 mL d'huile de colza puis des grains de pierre ponce.
- Porter le mélange réactionnel à reflux pendant 30 à 45 min.
- Défaire le montage et laisser refroidir le contenu du ballon en le posant sur un valet.

Séparation de l'oléate d'éthyle formé

- Introduire le contenu du ballon dans une ampoule à décanter puis éliminer le glycérol.
- Ajouter très doucement environ 50 mL d'eau salée saturée.
- Agiter doucement afin de ne pas créer d'émulsion, puis laisser décanter 10 min.

Séchage

- Récupérer la phase organique. La sécher à l'aide de sulfate de magnésium anhydre.

Données physico-chimiques :

Nom	Trioléate de glycérol	Éthanol	Oléate d'éthyle	Potasse	Glycérol
Masse molaire (g.mol^{-1})	884	46	310	-	92
Masse volumique (g.mL^{-1})	0,90	0,79	0,88	-	1,25
Température d'ébullition ($^{\circ}\text{C}$)	> 200	78	> 200	-	148
Miscibilité dans l'éthanol	moyenne	-	forte	faible	forte
Miscibilité dans l'oléate	forte	forte	-	nulle	faible
Miscibilité dans l'eau salée	très faible	forte	faible	forte	forte

31. Faire un schéma annoté du montage utilisé au cours de l'étape d'hémi-synthèse et justifier le matériel utilisé.

32. Préciser le rôle des grains de pierre ponce.

33. Faire un schéma annoté de l'ampoule à décanter après décantation mais avant élimination du glycérol en considérant des réactifs introduits dans les conditions stoechiométriques et une réaction totale. Justifier le schéma.

34. Donner le nom du glycérol en nomenclature systématique.

Dans le cas d'un triglycéride, le changement de groupe caractéristique s'applique aux trois groupes présents dans la molécule. Chacune de ces modifications se fait successivement. Pour simplifier, on étudie uniquement le remplacement de l'un de ces trois groupes.

Sur l'annexe page 15 est représenté le mécanisme réactionnel de la réaction de transestérification d'une huile végétale par un alcool, catalysée par une base.

35. Sur l'annexe page 16 à rendre avec la copie :

- préciser la formule semi-développée de l'intermédiaire réactionnel A ;
- compléter le mécanisme de chacune des étapes avec le minimum de flèches courbes ;
- indiquer la nature de chaque étape réactionnelle parmi les propositions suivantes : addition, élimination, substitution ou réaction acide-base.

36. Déterminer la quantité de matière des réactifs mis en jeu dans le protocole expérimental de la transestérification d'une huile de colza.

37. Déterminer le réactif limitant. Justifier votre réponse par un calcul.

La masse d'oléate d'éthyle obtenue est de 88 g après séchage.

38. Déterminer le rendement de cette réaction de transestérification.

Partie 4 : gallium

La production d'énergie électrique à partir d'une éolienne présente un caractère aléatoire lié aux conditions climatiques. Afin de satisfaire les besoins énergétiques à tout instant, il est nécessaire de positionner en aval de la chaîne énergétique un dispositif de stockage d'énergie, constitué de batteries. Les nouvelles générations de batteries utilisent des alliages à base de gallium. Cette partie aborde quelques propriétés de cet élément.



Par spectroscopie, Paul Emile Lecoq de Boisbaudran découvre le gallium en 1875.

Le gallium vient alors occuper la case que lui réservait la classification de Mendeleïev. En effet, dès 1869, ce dernier avait prédit l'existence et décrit à l'avance les propriétés d'un élément qu'il nomma alors « eka-aluminium » car il prévoyait des propriétés similaires à celle de l'aluminium.

Le gallium naturel est constitué de deux isotopes stables : ^{69}Ga et ^{71}Ga de masses molaires atomiques respectivement égales à $M(^{69}\text{Ga}) = 68,926 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ et $M(^{71}\text{Ga}) = 70,925 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Quelques données concernant les atomes :

Caractéristiques des atomes de gallium et arsenic :

Élément	Ga	As
Numéro atomique Z	31	33
Rayon covalent (nm)	0,126	0,119
Masse molaire ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	70	75

Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Extrait de classification périodique :

Cuivre 29 Cu 63,546 (3)	Zinc 30 Zn 65,38 (2)	Gallium 31 Ga 69,723 (1)	Germanium 32 Ge 72,630 (8)	Arsenic 33 As 74,921595	Sélénium 34 Se 78,971 (8)	Brome 35 Br 79,904
---	--------------------------------------	--	--	---	---	------------------------------------

39. Définir ce que sont des isotopes.

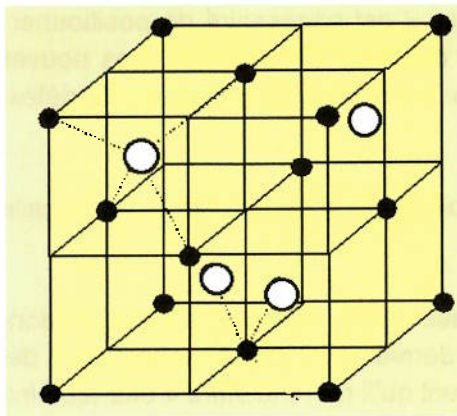
40. Déterminer la valeur de l'abondance naturelle de chacun des isotopes sachant que la masse molaire atomique du gallium est de $69,723 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

41. Écrire la configuration électronique fondamentale du gallium. En déduire le nombre d'électrons de valence qu'il possède et sa position dans la classification périodique (groupe et période).

42. L'indium est situé sous le gallium dans la classification périodique. En déduire sa configuration électronique à l'état fondamental.

L'essentiel du gallium est utilisé en alliage avec l'arsenic. Il forme avec lui un composé covalent : l'arséniure de gallium. Ce composé est un semi-conducteur de très haute qualité utilisé dans les cellules

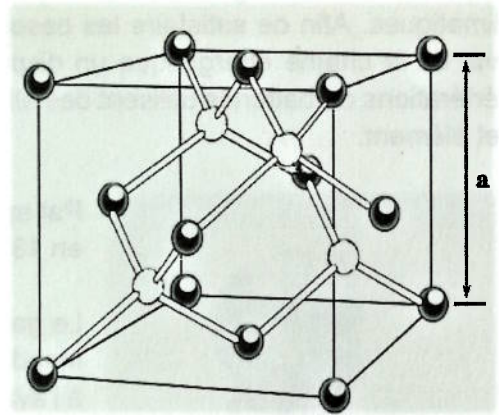
photovoltaïques à haut rendement. L'arséniure de gallium possède une structure covalente du type blende ZnS, représentée ci-dessous :



Les atomes d'arsenic (en noir) sont en empilement de type cubique à faces centrées

Les atomes de gallium sont représentés en blanc.

Paramètre de maille :
 $a = 0,566 \text{ nm}$



43. Dans cette structure, donner la coordinence d'un atome d'arsenic et d'un atome de gallium.
44. Donner la nature des sites occupés par les atomes de gallium.
45. Déterminer le nombre d'atomes d'arsenic et le nombre d'atomes de gallium dans une maille.
46. En déduire la formule de l'arséniure de gallium.
47. Sachant que les atomes d'arsenic et de gallium sont tangents selon la diagonale du cube d'arrête $a/2$, retrouver la valeur du paramètre de maille a .
48. Déterminer la valeur de la compacité de cette maille.
49. Déterminer la masse volumique de cet alliage.

L'un des isotopes du Gallium, le gallium 68 (^{68}Ga) est un radionucléide émetteur de positons, utilisé en milieu hospitalier afin de cibler certaines pathologies telles que le cancer de la prostate et les tumeurs neuroendocrines. Ce radio-isotope ayant une demi-vie d'environ une heure, il n'est pas possible de conserver des doses de gallium 68 dans les hôpitaux. Il est donc obtenu directement sur site à l'aide d'un générateur d'isotopes à partir du germanium 68 (^{68}Ge). En effet, le germanium 68 se transforme en gallium 68 par capture électronique en émettant un neutrino électronique.

50. Énoncer les lois de conservation qui régissent une réaction nucléaire.
51. Écrire l'équation de la réaction modélisant la transformation nucléaire permettant la formation du gallium 68 à partir du germanium 68 en précisant le numéro atomique, le nombre de masse et les symboles des différents nucléides et particules.

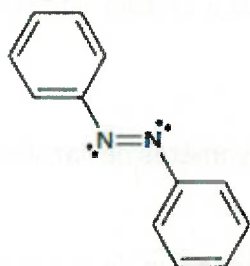
Rapidement après sa formation, le gallium 68 se désintègre par radioactivité β^+ en émettant un neutrino.

52. Écrire l'équation de la réaction modélisant la désintégration radioactive du gallium 68 en précisant à nouveau le numéro atomique, le nombre de masse et les symboles des différents nucléides et particules.

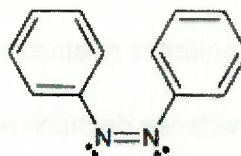
Partie 5 : azobenzène

En l'absence de vent, une production énergétique complémentaire peut être réalisée à partir de l'énergie rayonnante du Soleil. De récentes recherches permettent d'envisager de pouvoir emmagasiner l'énergie issue du rayonnement solaire afin de la restituer sur plusieurs mois, grâce à un matériau composite innovant, à base d'ions métalliques et de molécules d'azobenzène. Cette partie aborde quelques propriétés de l'azobenzène.

L'irradiation du (E)-azobenzène dans le proche ultraviolet provoque une isomérisation en (Z)-azobenzène. L'azobenzène, de formule brute $C_{12}H_{10}N_2$, existe donc sous les deux formes isomères suivantes :



Isomère 1



Isomère 2

Quelques données :

Polarité de quelques composés chimiques

Eau	Très polaire
Éthanol	Polaire
Toluène	Peu polaire
Gel de silice	Très polaire

Solubilités de l'azobenzène dans quelques solvants organiques

Solvants	Solubilité de l'Azobenzène
Eau	Aucune
  Éthanol	Très faible
   Toluène	Forte

Énergies de liaison : $E_{N=N} = 418 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ $E_{N-N} = 159 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Constante de Planck : $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$.

Célérité de la lumière dans le vide : $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

53. Identifier les deux descripteurs stéréochimiques Z et E des deux isomères de l'azobenzène.

54. Déterminer la relation d'isomérisation entre ces deux isomères.

55. Donner la particularité des doubles liaisons C=C dans ces composés.

56. Citer l'isomère de configuration la plus stable en justifiant la réponse.

57. Représenter deux formes mésomères de l'isomère 1 en détaillant les déplacements électroniques permettant de passer de l'une à l'autre.

On admet que le moment dipolaire $\overrightarrow{\mu_{AB}}$ créé par une liaison A-B, vaut $\chi_A - \chi_B$ (électronégativité de Pauling), exprimé en debye (D) et que les moments dus à chaque liaison sont vectoriellement additifs.

58. Déterminer la direction, le sens du moment dipolaire de chaque molécule. Aucun calcul n'est exigé.

59. Conclure quant aux polarités relatives de ces deux isomères.

On souhaite mettre en évidence de façon expérimentale les deux isomères de l'azobenzène en utilisant une chromatographie sur couche mince.

60. Expliquer en quelques phrases l'intérêt et le principe d'une technique de chromatographie sur couche mince.

61. Cette analyse étant réalisée sur une phase stationnaire (PS) constituée de gel de silice, argumenter et proposer le choix d'une phase mobile (PM) qui permettrait de réaliser cette opération technique dans des conditions optimales, en précisant les consignes de sécurité à mettre en œuvre.

62. Déterminer dans ces conditions, et à l'aide des questions précédentes, l'isomère qui a la vitesse d'élution la plus grande.

La liaison azote N=N de l'azobenzène est photo-chimiquement fragile, c'est-à-dire qu'elle peut aisément devenir simple sous l'effet d'un rayonnement suffisamment énergétique.

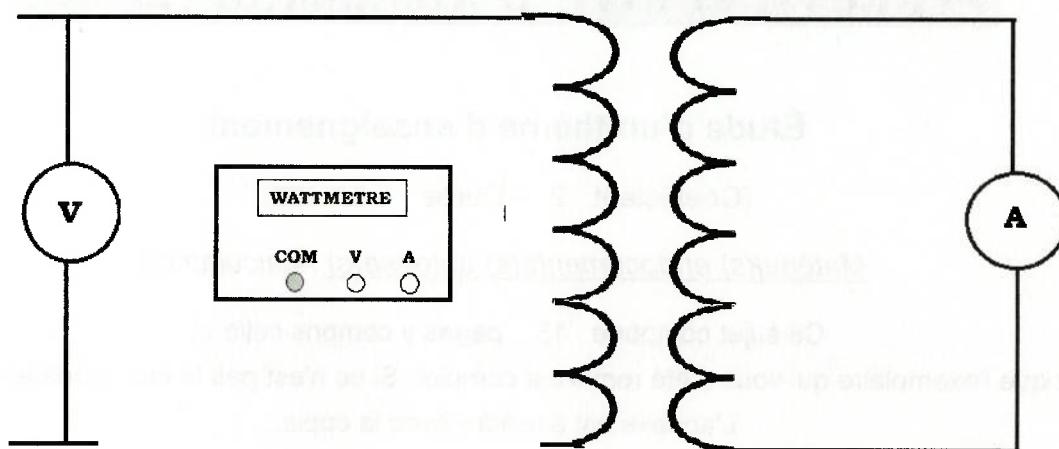
63. À l'aide des informations fournies, déterminer l'énergie nécessaire pour transformer une double liaison N=N en simple liaison.

64. En déduire la longueur d'onde maximale capable de transformer une liaison double N=N en liaison simple.

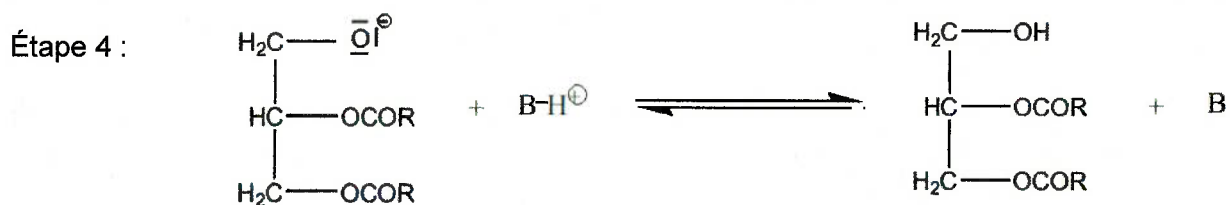
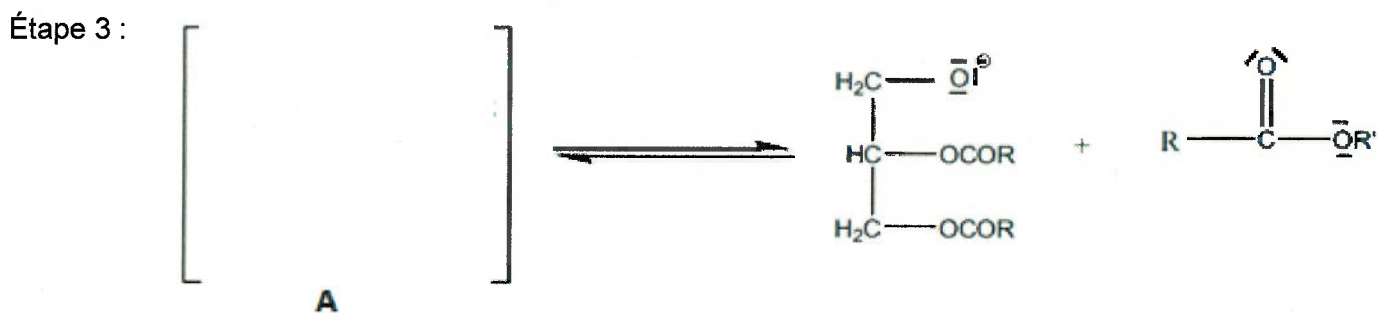
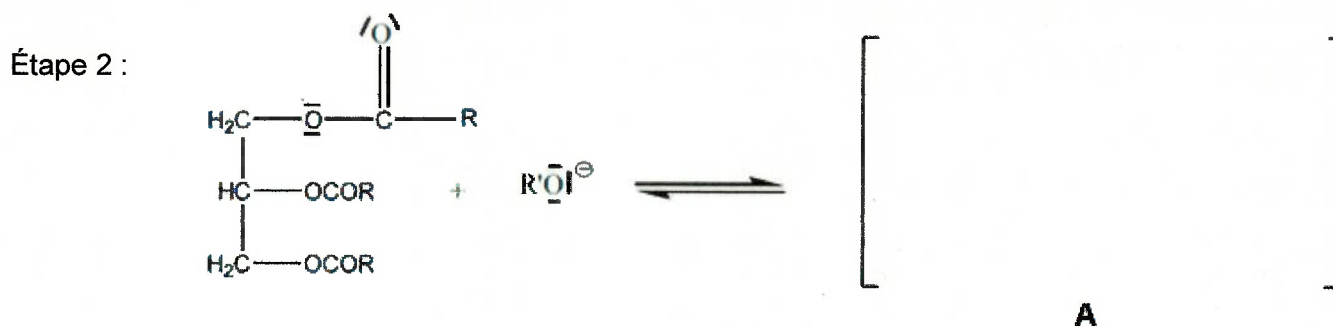
65. Justifier alors l'affirmation « L'irradiation du (E)-azobenzène dans le proche ultraviolet provoque une isomérisation en (Z)-azobenzène » citée en introduction de la partie 5.

ANNEXE à rendre avec la copie
PLPA / 4ÈME CATÉGORIE MATHÉMATIQUES PHYSIQUE CHIMIE

Partie 2 – Question 15



Partie 3 – Question 35



ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ N°2

Étude d'un thème d'enseignement

(Coefficient : 2 – Durée : 5 heures)

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

Ce sujet comporte 13 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.

L'annexe est à rendre avec la copie.

SUJET

Exercice

Les différentes questions de cet exercice sont indépendantes.

Préciser si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse puis justifier la réponse.

Une réponse non justifiée ne rapporte aucun point.

- Lors des soldes, deux magasins ont des stratégies différentes :

Le magasin A baisse ses prix :

- de 20 % du prix de départ pour la première démarque,
- puis de 15 % du prix de la première démarque pour la deuxième démarque,
- puis de 10 % du prix de la deuxième démarque pour la troisième démarque.

Le magasin B baisse ses prix successivement de 15 % du prix précédent pour chacune des trois démarques.

Affirmation : Le pourcentage total de remise à l'issue des trois démarques est le même dans les magasins A et B.

- Pour aller au travail, un employé emprunte 19,5 km de route limitée à 130 km/h, 7 km de route limitée à 80 km/h et 3 km de route limitée à 50 km/h. Il roule constamment à la vitesse maximale autorisée.

Affirmation : L'employé réalise son trajet en moins de 18 minutes.

- On considère l'algorithme suivant :

```

Pour i allant de 1 à 10
  Si x > 8
    Alors x prend la valeur x/2
    Sinon x prend la valeur x/3
  Fin Si
Fin Pour
    
```

Affirmation : Si x est un entier en entrée, alors x n'est pas un entier en sortie.

- Soient f et g deux fonctions définies et strictement croissantes sur $\mathbb{R}$.

Affirmation : La fonction $f \times g$ est strictement croissante sur $\mathbb{R}$.

- On se place dans le plan et on considère les points $A(-4; 3)$, $B(2; 1)$ et $C(-2; -2)$.

Affirmation : L'aire du triangle ABC est égale à 13.

- Soit (u_n) la suite définie par $u_0 = 157$ et pour tout entier naturel n , $u_{n+1} = \sqrt{u_n + 12}$.

Affirmation : La suite (u_n) est décroissante et minorée par 4.

- Soit n un entier naturel non nul. On appelle factorielle de n , notée $n!$, le produit des entiers strictement positifs inférieurs ou égaux à n . Par convention, on pose $0! = 1$.

Affirmation : Le chiffre des unités de $0! + 1! + 2! + \dots + 2021! + 2022!$ est 4.

- Un triangle rectangle a des côtés de longueurs entières a , b et c non nulles exprimées en cm, telles que : $a < b < c$ et $a + c = 36$ cm.

Affirmation : Il n'est pas possible de calculer la valeur numérique exacte de l'aire de ce triangle.

- Soit λ un nombre réel strictement positif.

On dit que la variable aléatoire X est distribuée selon la loi de Poisson de paramètre λ , réel strictement positif, si pour tout entier naturel k , on a

$$P(X = k) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}$$

Affirmation : Si λ est un entier, la plus grande valeur de $P(X = k)$ est atteinte pour deux valeurs de k .

- Soit a un réel strictement supérieur à 1 et $ABCD$ est un carré de côté a .

Les points I , J , K et L appartiennent respectivement aux segments $[AB]$, $[BC]$, $[CD]$ et $[DA]$, et vérifient $AI = BJ = CK = DL = 1$.

Affirmation : Quelle que soit la valeur de a , le quadrilatère $IJKL$ est un carré.

Dans chaque établissement agricole existe une ALESA (Association des Lycéens, Étudiants, Stagiaires et Apprentis). Il s'agit d'une association fédératrice de l'ensemble des apprenants qui organise les activités socioculturelles volontaires dans l'établissement. Sa vocation est également de former ses adhérents à la vie associative, aux responsabilités de gestion et à l'organisation d'activités.

La thématique des deux problèmes suivants concerne les activités de l'ALESA d'un établissement.

Toutefois, les deux problèmes sont indépendants.

Problème 1

Partie A :

L'ALESA de l'établissement gère une cafeteria où les apprenants peuvent acheter des boissons sans alcool et des friandises.

La première semaine de janvier 2022, les responsables notent chaque jour la recette sur un fichier tableur, afin de faire des statistiques.

	A	B	C	D	E
1	03/01/2022	04/01/2022	05/01/2022	06/01/2022	07/01/2022
2	228 €	239 €	308 €	270 €	283 €

1. Déterminer la médiane M et la moyenne μ de cette série statistique de recettes quotidiennes.
2. On considère les fonctions g et h définies sur $\mathbb{R}$ par :
 - $g : x \mapsto |x - 228| + |x - 239| + |x - 308| + |x - 270| + |x - 283|$ où $|a|$ désigne la valeur absolue d'un réel a .
 - $h : x \mapsto (x - 228)^2 + (x - 239)^2 + (x - 308)^2 + (x - 270)^2 + (x - 283)^2$
 - a. Justifier que la fonction h admet un minimum sur $\mathbb{R}$, puis le déterminer.
 - b. Justifier que la fonction g est continue sur $\mathbb{R}$.
 - c. Exprimer $g(x)$ sans valeur absolue, suivant les valeurs de x .
 - d. Justifier que la fonction g admet un minimum sur $\mathbb{R}$, puis le déterminer.
 - e. Émettre une conjecture sur la valeur qui, pour une série statistique donnée, minimise la somme des valeurs absolues des écarts à cette valeur et sur celle qui minimise la somme des carrés des écarts à cette valeur.
3. Soit n un entier naturel non nul et $(x_1; x_2; \dots; x_n)$ une série statistique de n valeurs numériques.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

On note $\bar{x}$ la moyenne de cette série statistique.

$$f(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - x)^2$$

Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par

$$f(x) = x^2 - 2\bar{x}x + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2$$

- a. Justifier que, pour tout réel x ,
- b. Justifier que f atteint un minimum sur $\mathbb{R}$. Préciser pour quelle valeur ce minimum est atteint.

$$V = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

- c. On appelle variance de la série statistique, le réel

$$V = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2$$

Démontrer que

- d. Déterminer la variance V_1 des recettes de la première semaine.
4. La semaine suivante, l'ALESA n'a fonctionné que quatre jours pour une recette moyenne journalière de 289 € et une variance de 1764 €². On définit une nouvelle série statistique constituée des 9 montants des recettes journalières.
- Déterminer le montant moyen journalier des recettes sur ces 9 jours.
 - Déterminer la variance, arrondie à l'unité, du montant des recettes sur ces 9 jours.

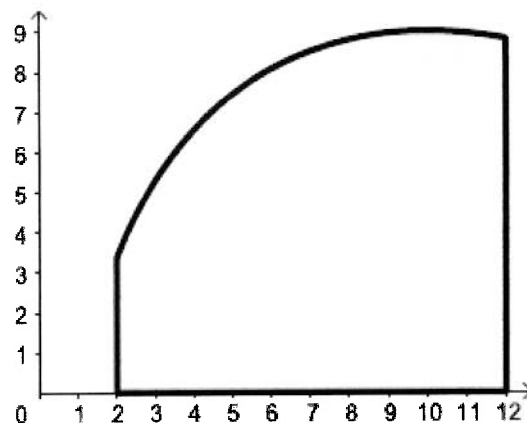
Partie B :

L'ALESA vient d'obtenir un local pour accueillir son atelier « Théâtre ».

La vue de dessus du local est modélisée ci-contre par la partie du plan délimitée par la courbe représentative de la fonction

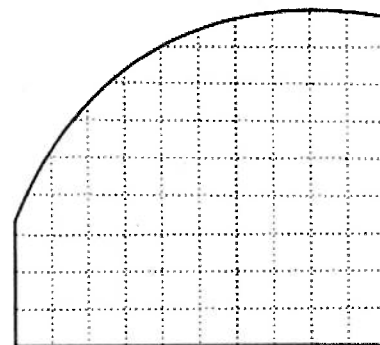
f définie sur $]0; +\infty[$ par $f(x) = 5 \ln x - \frac{x^2}{40}$, l'axe des abscisses, les droites d'équation $x = 2$ et $x = 12$.

La partie courbe représente le mur extérieur, les segments représentent des cloisons intérieures.



- Dériver la fonction f et étudier le signe de la fonction dérivée sur $]0; +\infty[$.
 - Étudier les limites de f en 0 et en $+\infty$.
 - Construire le tableau de variations complet de f sur $]0; +\infty[$.
- On considère la fonction $h: x \mapsto 2x + 1$ définie sur $]0; +\infty[$ et H une primitive de h sur cet intervalle. L'intégrale d'une fonction positive sur un intervalle est définie par l'aire sous sa courbe sur cet intervalle. A partir de cette définition de l'intégrale et dans le cas particulier de la fonction h , démontrer que pour tous réels a et b de $]0; +\infty[$ tels que $a < b$, on a $\int_a^b h(x) dx = H(b) - H(a)$.

On veut recouvrir le sol avec des dalles carrées de côté mesurant 1 mètre comme sur le schéma ci-contre.



- On souhaite connaître un encadrement de la surface au sol du local, exprimée en m².
 - Donner une procédure que pourrait proposer un élève de terminale en voie professionnelle pour donner un premier encadrement de cette surface au sol cherchée et donner cet encadrement.
 - On considère une fonction g continue sur un intervalle $[a; b]$. m est le minimum de g sur $[a; b]$ et M est le maximum de g sur $[a; b]$. Justifier que $m(b-a) \leq \int_a^b g(x) dx \leq M(b-a)$.
 - En utilisant l'inégalité obtenue en 3.b, donner un encadrement de la surface au sol du local en arrondissant les bornes à 10^{-2} près.
 - Afin d'améliorer l'encadrement précédent, on subdivise l'intervalle $[2; 12]$ en 10, de façon régulière, et on utilise l'inégalité obtenue en 3.b. sur chacune de ces subdivisions. En détaillant brièvement votre démarche, donner un encadrement plus précis de la surface au sol du local, en arrondissant les bornes à 10^{-2} près.
- L'enseignant souhaite réaliser ce travail avec sa classe de terminale de voie professionnelle.

- a. Expliquer pourquoi le calcul exact de cette aire sans aucune aide n'est pas possible pour un élève de terminale de voie professionnelle.

Vous pourrez vous appuyer sur le document d'accompagnement de baccalauréat professionnel de l'Enseignement Agricole (document 1).

- b. Proposer une méthode qu'un élève de terminale de voie professionnelle peut utiliser pour obtenir une valeur approchée à 2 décimales de la surface au sol du local et donner cette valeur.

- c. On considère la fonction F définie sur $]0; +\infty[$ par $F(x) = 5x \ln x - \frac{x^3}{120} - 5x$. Justifier que F est une primitive de f sur $]0; +\infty[$.

- d. En déduire, à l'aide d'un calcul, la valeur exacte de la surface au sol du local.

5. Les adhérents de l'ALESA souhaitent repeindre les murs intérieurs du local.

- a. Afin de connaître la surface totale à peindre, il est nécessaire dans un premier temps calculer la longueur du mur extérieur (partie courbe) du local.

Soit f une fonction dérivable sur un intervalle I .

Soient a et b deux réels de I tels que $a < b$.

La longueur L de la courbe représentative de f sur $[a; b]$ est $L = \int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$.

- i. Justifier que la longueur de la courbe est ici $L = \int_2^{12} \frac{x}{20} + \frac{5}{x} dx$.

$$L = 5 \ln 6 + \frac{7}{2}$$

- ii. Justifier que

- b. Le local est assimilé à un prisme droit dont la base est la surface évoquée en question 3. La hauteur du local est de 2,80 m. Il dispose d'une porte d'entrée de hauteur 2,10 m et de largeur 1,50 m, ainsi que de six fenêtres de hauteur 1,40 m et de largeur 1,20 m. Montrer que l'aire des murs à peindre est $28 \ln 12 + 14,21 \text{ m}^2$.
- c. On considère que la quantité de peinture à utiliser est proportionnelle à la surface à peindre et que le temps de mise en peinture est proportionnel au nombre de peintres et à la surface à peindre.

- i. Proposer deux méthodes différentes permettant à un élève de classe de 4^{ème} et 3^{ème} de l'Enseignement Agricole de résoudre un problème de proportionnalité. Les illustrer à l'aide d'un même exemple de votre choix.

Vous pourrez vous appuyer sur les documents d'accompagnement de 4^{ème} et 3^{ème} de l'Enseignement Agricole (document 2).

- ii. Des adhérents de l'ALESA ont consulté un ouvrier de l'établissement pour avoir des conseils sur la peinture à utiliser et les modalités d'application.
Il leur a conseillé une peinture conditionnée en pot de 2,4 L. Celle-ci doit être appliquée en 3 couches. Pour la première couche, un pot permet de peindre 25 m^2 . Pour les deux autres couches, un pot permet de peindre 30 m^2 .
Choisir une des deux méthodes présentées à la question 5.c.i. pour déterminer le nombre des pots de peinture à acheter.
- iii. Trois adhérents bricoleurs sont volontaires pour peindre le local. Le week-end dernier deux d'entre eux ont peint ensemble 26 m^2 de murs d'une autre salle en 1h40. On suppose que les trois adhérents vont peindre les murs du local à la même vitesse que celle réalisée le week-end dans la salle.
Déterminer le temps nécessaire, arrondi à la minute, pour peindre les trois couches sur les murs du local.

Problème 2

Partie A :

Dix membres de l'ALESA s'occupent de gérer la cafeteria de l'établissement. Chaque jour de cours, quatre d'entre eux sont tirés au sort pour la gestion, chacun ayant les mêmes chances d'être tiré au sort.

Parmi eux se trouvent Chloé et Thomas, deux jumeaux élèves en classe de première de voie professionnelle. Ils sont inséparables et souhaitent connaître les chances d'être ensemble pour s'occuper de la cafeteria.

1. On considère un jour donné. Démontrer que :

- la probabilité que Chloé et Thomas s'occupent ensemble de la cafeteria ce jour est $\frac{2}{15}$;
- la probabilité que soit Chloé soit Thomas s'occupe de la cafeteria ce jour est $\frac{8}{15}$;
- la probabilité que ni Chloé ni Thomas ne s'occupent de la cafeteria ce jour est $\frac{1}{3}$.

2. Entre les vacances d'hiver et les vacances de printemps, il y a 36 jours de cours.

On considère que la liste des quatre personnes qui gèrent la cafeteria un jour donné ne dépend pas de celle des autres jours.

On définit la variable aléatoire X qui compte le nombre de jours où Chloé et Thomas s'occupent ensemble de la cafeteria sur la période entre les vacances d'hiver et les vacances de printemps.

- a. Justifier que la loi de X est une loi binomiale, et préciser ses paramètres.
 - b. Donner la probabilité, arrondie à 4 décimales, que Chloé et Thomas s'occupent ensemble de la cafeteria moins de 5 jours sur la période entre les vacances d'hiver et les vacances de printemps.
 - c. En moyenne, sur la période entre les vacances d'hiver et les vacances de printemps, combien de jours Chloé et Thomas tiendront-ils ensemble la cafeteria ?
3. Un enseignant de BTSA souhaite démontrer à ses étudiants les formules de l'espérance et de la variance d'une variable aléatoire distribuée selon la loi binomiale de paramètres n et p .
Détailler toutes les étapes de la démonstration en se basant sur ce que les étudiants ont vu au préalable dans la formation.

Vous pourrez vous appuyer sur le document d'accompagnement de BTSA (document 3)

Partie B :

Un groupe d'élèves de l'ALESA attachés à l'agroécologie souhaite sensibiliser l'établissement à la consommation en circuit court. Ils ont obtenu l'autorisation de construire une serre de 500 m² pour y faire pousser des légumes.

Afin de ne pas utiliser de produits de synthèse, ils souhaitent introduire des coccinelles pour lutter contre les pucerons. Pour préparer leur travail, ils ont contacté des maraîchers locaux afin d'étudier le lien entre la présence de larves de coccinelles et le nombre de colonies de pucerons éliminées.

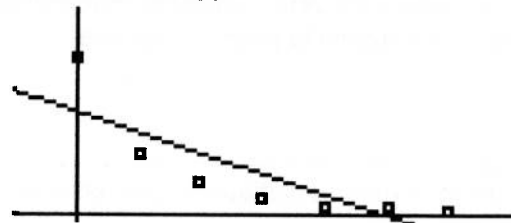
Une expérimentation a été menée pour étudier le lien entre le nombre de larves de coccinelles introduites X et le nombre de colonies de pucerons éliminées Y , sur des surfaces de 500 m².

Les données récoltées sont les suivantes :

Nombre de larves de coccinelles x_i	0	50	100	150	200	250	300
Nombre de colonies de pucerons éliminées y_i	141	54	30	13	8	5	4

1. Avec sa calculatrice, un étudiant de BTSA a représenté le nuage de points de la série $(x_i; y_i)$ et la droite d'ajustement de Y en X par la méthode des moindres carrés.

Voici ce que lui affiche sa calculatrice :



Donner un argument pour rejeter le modèle de l'ajustement affine.

2. Afin de mieux modéliser la relation entre les variables X et Y , on considère deux modèles :
 - modèle A : ajustement affine par la méthode des moindres carrés entre les deux variables X et $U = \ln Y$;
 - modèle B : ajustement affine par la méthode des moindres carrés entre les deux variables X et $V = \ln(Y - 3)$

À l'aide des coefficients de corrélation linéaire, justifier que le modèle B est plus adapté que le modèle A.

3. Déterminer l'équation de la droite de régression de V en X par la méthode des moindres carrés sous la forme $\hat{v} = ax + b$. Arrondir a et b à 5 décimales.
4. En déduire une expression de l'estimation du nombre de pucerons éliminés $\hat{y}$ en fonction du nombre de larves de coccinelles introduites x .
5. On pose : $\hat{y} = e^{-0,0164x+4,85} + 3$.
En utilisant cette modélisation, estimer combien de larves de coccinelles il faudrait introduire pour que le nombre de colonies de pucerons éliminées soit inférieur à 10.
6. Au lycée, l'enseignement des mathématiques vise le développement de différentes compétences dont six spécifiques aux mathématiques.
Indiquer les compétences mobilisées pour chacune des questions précédentes de cette partie en justifiant brièvement.

*Vous pourrez vous appuyer sur le **document 4**.*

Partie C :

Les maraîchers avec qui les élèves ont travaillé réalisent également des cultures de carottes en plein champ. Ils ont des soucis avec les lapins qui viennent visiter les parcelles et manger les carottes.

Les maraîchers ont remarqué que chaque parcelle est visitée par des lapins la première année avec une probabilité égale à 0,15. Les années suivantes, les parcelles de carottes qui n'ont pas été visitées par les lapins l'année précédente sont visitées avec une probabilité égale à 0,15. Celles qui ont été visitées l'année d'avant ont la visite des lapins avec une probabilité égale à 0,6.

On choisit une parcelle au hasard.

1. Un enseignant de baccalauréat de la voie professionnelle a proposé ce contexte dans un exercice et a posé les questions suivantes :

- 1) Construire un arbre de probabilités pour modéliser la situation sur les deux premières années.
- 2) Calculer la probabilité que les lapins viennent visiter la parcelle la deuxième année sur la parcelle.
- 3) Calculer la probabilité que les lapins viennent visiter la parcelle les deux années.
- 4) Les lapins sont venus visiter la parcelle la deuxième année. Calculer la probabilité qu'ils aient visité la parcelle la première année.

Un élève de terminale baccalauréat professionnel a rédigé pour cet exercice la copie en **annexe**.

- a. Commenter et corriger la copie de l'élève présente en annexe et la rendre avec votre copie.
On utilisera une autre couleur que le noir.
 - b. Proposer des améliorations au sujet énoncé par l'enseignant.
2. On considère la suite (p_n) qui associe à tout entier naturel n non nul la probabilité que les lapins viennent visiter la parcelle l'année n . Ainsi $p_1 = 0,15$.
 - a. Donner la valeur de p_2 , puis calculer p_3 .
 - b. Justifier que pour tout entier naturel n non nul, on a $p_{n+1} = 0,45 p_n + 0,15$.
 - c. On définit la suite (u_n) sur tout entier naturel n non nul par $u_n = \frac{3}{11} - p_n$.
Justifier que la suite (u_n) est géométrique, de raison à préciser.
 - d. En déduire, pour tout entier naturel n non nul, l'expression de u_n en fonction de n , puis l'expression de p_n en fonction de n .
 - e. Déterminer la probabilité, arrondie au millièmes, que les lapins soient présents la dixième année sur cette parcelle.
 - f. Sur une période de 10 années, à combien d'années peut-on estimer la présence moyenne des lapins sur la parcelle ?

Document 1

Extraits du document d'accompagnement de baccalauréat professionnel de l'Enseignement Agricole
(source : chlorofil.fr)

1.2.4- Maîtriser graphiquement la notion de nombre dérivé et utiliser la dérivation pour étudier les variations de fonctions

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.

Cette notion est nouvelle pour les élèves. Il convient de l'aborder assez tôt et de la travailler dans la durée pour que les élèves puissent se l'approprier et l'exploiter.

L'outil informatique ou les calculatrices graphiques permettent une approche expérimentale de la notion de tangente.

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
- 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 de cette tangente

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 sont admises. Elles sont progressivement mises en œuvre pour déterminer les dérivées de fonctions du type :

$$x \mapsto ax^2 + bx + c ;$$

$$x \mapsto ax^3 + bx^2 + cx + d ;$$

$$x \mapsto \frac{ax + b}{cx + d}.$$

Le théorème suivant est admis :

si f est dérivable sur I et si sa dérivée f' est positive (resp. négative) sur I , alors f est croissante (resp. décroissante) sur I .

Il est appliqué à l'étude des fonctions sur un intervalle donné (variations, recherche d'extrema).

Le tableau de variation est un outil d'analyse, de réflexion, voire de preuve. Traditionnellement, il contient le sens de variation de la fonction et les coordonnées exactes des points particuliers.

Les notions de limite sont hors programme.

1.2.5- S'approprier les représentations graphiques des fonctions logarithme népérien et exponentielle ; utiliser les propriétés de ces fonctions ; étudier des fonctions du type $x \mapsto e^{ax}$

Les fonctions logarithme népérien et exponentielle sont introduites au moyen des TIC.

Les propriétés opératoires de ces fonctions sont admises.

Les dérivées des fonctions $x \mapsto \ln x$, $x \mapsto e^x$, $x \mapsto e^{ax}$ sont admises.

Selon les besoins des autres disciplines, on étudiera la fonction logarithme décimal.

1.2.6- Déterminer l'intégrale d'une fonction et l'interpréter géométriquement dans le cas d'une fonction positive

L'existence de primitives pour une fonction dérivable sur un intervalle est admise.

On admet que toute primitive d'une fonction f dérivable sur un intervalle est de la forme $F + k$ (k réel) ou F est une primitive particulière de f .

Les élèves doivent savoir :

- retrouver les primitives des fonctions usuelles par lecture inverse des formules de dérivation
- déterminer les primitives d'une somme de fonctions et du produit d'une fonction par un réel

Soit f une fonction dérivable sur un intervalle I contenant a et b .

Si F est une primitive de f sur I , le nombre $F(b) - F(a)$ est appelé intégrale de a à b de f . On le note $\int_a^b f(x) dx$.

$$\int_a^b (f + g)(x) dx = \int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx \quad \text{et} \quad \int_a^b kf(x) dx = k \int_a^b f(x) dx$$

Dans le cas d'une fonction positive sur I , on interprète géométriquement l'intégrale au moyen d'une aire.

On s'assure à cette occasion que les élèves connaissent l'aire des domaines usuels : rectangle, triangle, trapèze.

Document 2

Extraits des documents d'accompagnement des classes de 4^{ème} et 3^{ème} de l'Enseignement Agricole
(source : chlorofil.fr)

Classe de 4^{ème} de l'EA :

Objectif 2.4- Maîtriser la proportionnalité, en particulier résoudre des problèmes de recherche de quatrième proportionnelle
Déterminer un coefficient de proportionnalité
Reconnaître une situation de non proportionnalité

- Coefficient de proportionnalité.
- Taux d'évolution, coefficient multiplicateur.
- Notion de ratio.

Etudier des relations entre deux grandeurs mesurables pour identifier si elles sont proportionnelles ou non ; ces relations peuvent être exprimées par :

- des formules (par exemple la longueur d'un cercle ou l'aire d'un disque comme fonction du rayon, la loi d'Ohm exprimant la tension comme fonction de l'intensité, ...) ;
- des représentations graphiques (par exemple des nuages de points ou des courbes) ;
- un tableau (dont des lignes ou des colonnes peuvent être proportionnelles ou non).

Compléter un tableau de proportionnalité en utilisant, par exemple, le produit en croix ou le coefficient de proportionnalité (dans ce dernier cas, un tableur peut être utilisé).

Expliquer que deux nombres sont dans le ratio 2 : 3 (notation standardisée) si $\frac{a}{2} = \frac{b}{3}$.

Par exemple, pour les écrans, le format 16 : 9 (16/9ème ayant 16 unités de large pour 9 unités de haut) a remplacé le format 4 : 3.

Classe de 3^{ème} de l'EA :

Objectif 2.4- Modéliser des phénomènes continus par une fonction linéaire en liaison avec la proportionnalité et les pourcentages
Résoudre des problèmes modélisés par des fonctions linéaires

Compléter l'étude de la proportionnalité par une synthèse d'un apprentissage commencé à l'école primaire.

Caractériser la proportionnalité par l'alignement de points avec l'origine dans le plan muni d'un repère.

Utiliser des tableaux de proportionnalité pour mettre en évidence le fait que le processus de correspondance est décrit par une formulation du type « je multiplie par a » ; relier à la formule : « à x j'associe ax. »

Document 3

Extrait du document d'accompagnement du module M41 de BTSA (source : chlorofil.fr)

-détermination de la loi de probabilité d'une variable aléatoire discrète : calculer et interpréter les paramètres de cette variable.

Les notions de variable aléatoire, espérance mathématique, variance, sont présentées uniquement à partir d'exemples simples. Des tirages avec ou sans remise peuvent servir de support à des situations aléatoires.

-étude d'un couple de variables aléatoires discrètes : déterminer les lois marginales à partir d'une loi conjointe et reconnaître une situation de dépendance ou d'indépendance.

Les couples de variables aléatoires sont présentés uniquement à partir d'exemples simples.

Les étudiants doivent connaître :

- la somme de deux variables aléatoires,
- l'espérance mathématique de $aX+b$ et de $X+Y$,
- la variance de $aX+b$ et de $X+Y$ dans le cas où X et Y sont indépendantes.

-identification de situations où interviennent des lois usuelles discrètes et justification leur utilisation.

Sont étudiées la loi de Bernoulli et la loi binomiale ainsi que l'espérance mathématique et variance des variables sous-jacentes.

Une variable aléatoire de loi binomiale peut être présentée comme somme de variables de Bernoulli de même loi.

D'autres lois en liaison avec le domaine professionnel peuvent être introduites.

Document 4

Chercher

Analyser un problème.

Extraire, organiser et traiter l'information utile.

Observer, s'engager dans une démarche, expérimenter en utilisant éventuellement des outils logiciels, chercher des exemples ou des contre-exemples, simplifier ou particulariser une situation, reformuler un problème, émettre une conjecture.

Valider, corriger une démarche, ou en adopter une nouvelle.

Modéliser

Traduire en langage mathématique une situation réelle (à l'aide d'équations, de suites, de fonctions, de configurations géométriques, de graphes, de lois de probabilité, d'outils

Calculer

Effectuer un calcul automatisable à la main ou à l'aide d'un instrument (calculatrice, logiciel).

Mettre en œuvre des algorithmes simples.

Exercer l'intelligence du calcul : organiser les différentes étapes d'un calcul complexe, choisir des transformations, effectuer des simplifications.

Contrôler les calculs (au moyen d'ordres de grandeur, de considérations de signe ou d'encadrement).

Raisonner

Utiliser les notions de la logique élémentaire (conditions nécessaires ou suffisantes, équivalences, connecteurs) pour bâtir un raisonnement.

Différencier le statut des énoncés mis en jeu : définition, propriété, théorème démontré, théorème admis...

Utiliser différents types de raisonnement (par analyse et synthèse, par équivalence, par disjonction de cas, par l'absurde, par contraposée, par récurrence...).

Effectuer des inférences (inductives, déductives) pour obtenir de nouveaux résultats, conduire une démonstration, confirmer ou infirmer une conjecture, prendre une décision.

Communiquer

Opérer la conversion entre le langage naturel et le langage symbolique formel.

Développer une argumentation mathématique correcte à l'écrit ou à l'oral.

Critiquer une démarche ou un résultat.

S'exprimer avec clarté et précision à l'oral et à l'écrit.

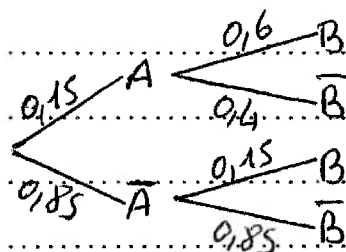
----- FIN DU SUJET -----

ANNEXE

PLPA / 4EME CATEGORIE MATHÉMATIQUES PHYSIQUE CHIMIE

Copie d'un élève

1) La situation sur les deux premières années se modélise par l'arbre suivant :



2) Avec l'arbre, on voit que :

• si on a A, alors $P(B) = 0,6$

• si on a $\bar{A}$, alors $P(B) = 0,15$

$$\text{donc } P(B) = \frac{0,6 + 0,15}{2} = \frac{0,75}{2} = 0,375$$

3) La probabilité que les lapins viennent les deux années est, en regardant l'arbre :

$$P(A) \times P(B) = 0,15 \times 0,6 = 0,09$$

$$4) P_B(A) = \frac{P(A) \cap P(B)}{P(B)} = \frac{0,09}{0,375} = 0,24$$

5.2. Épreuves d'admission

5.2.1. Première épreuve : exercice pédagogique

Exemples de sujets proposés en Mathématiques

Fonction logarithme népérien

Fonction exponentielle réelle de base e

Intégrale définie

Nombre dérivé et tangente à une courbe en un point

Suites arithmétiques et suites géométriques de nombres réels

Recherche d'extremums d'une fonction définie sur un intervalle de $\mathbb{R}$, à valeurs dans $\mathbb{R}$, en lien avec des problèmes d'optimisation

Fonction polynôme du second degré

Fonction dérivée d'une fonction définie sur un intervalle de $\mathbb{R}$, à valeurs dans $\mathbb{R}$

Sens de variation d'une fonction définie sur un intervalle de $\mathbb{R}$, à valeurs dans $\mathbb{R}$

Équation $f(x) = g(x)$ et inéquations $f(x) > g(x)$ où f et g sont deux fonctions de $\mathbb{R}$ vers $\mathbb{R}$

Primitives d'une fonction dérivable sur un intervalle de $\mathbb{R}$, à valeurs dans $\mathbb{R}$

Proportionnalité

Indicateurs de tendance centrale et de dispersion pour une série statistique à une variable

Ajustements affines pour une série statistique à deux variables

Expériences aléatoires, probabilités élémentaires

Théorème de Pythagore

Théorème de Thalès

Résolution de problèmes du premier degré

Du tableau de contingence au test du Khi-deux

Exemples d'algorithmes

Utilisation d'un tableur pour résoudre des problèmes

Approche de la notion de probabilité par une démarche d'investigation

Utilisation d'outils et de raisonnements en géométrie

Exemples de thèmes d'étude proposés en Physique-Chimie

Transformations chimiques de la matière

Modélisation d'une transformation chimique

Notion de quantité de matière

Caractéristiques physico-chimiques d'une eau et des solutions aqueuses

Détermination des quantités de matière par dosages de solutions acido-basiques

Classification des glucides. Hydrolyse

Méthodes séparatives utilisées dans un laboratoire d'analyses

Principe et techniques d'une ou plusieurs méthodes d'analyses spectrales

Principe et techniques d'une ou plusieurs méthodes s'appuyant sur les réactions acido-basiques

Principe et techniques d'une ou plusieurs méthodes s'appuyant sur les réactions d'oxydoréduction

Principe et techniques d'une ou plusieurs méthodes s'appuyant sur la conduction des solutions aqueuses

Transformations physiques de la matière

Sources, transferts, formes de l'énergie et conversion

Exploitation des lois de l'électricité en réalisant des circuits simples

Modélisation d'une interaction par une force

Transformations énergétiques (chaines, conservation, rendement ...)

Grandeurs caractéristiques des courants continus et alternatifs

Travail d'une force, différentes formes de l'énergie, conversion dans les machines

5.2.2. Deuxième épreuve : épreuve professionnelle

Voici quelques exemples de sujets proposés lors de la session 2022.

EXEMPLE n°1

THÈME : décrochage scolaire

QUESTION

Le pacte pour l'enseignement agricole public prévoit des mesures pour s'engager dans la lutte contre les sorties sans qualification et le décrochage scolaire. Ces objectifs se trouvent également dans la réflexion sur la refondation de l'École.

Exposer les actions que vous pourriez mener dans votre pratique professionnelle pour lutter contre le décrochage scolaire.

Pour cela, vous mobiliserez et valoriserez vos compétences personnelles.

Le document fourni en annexe constitue un élément de contextualisation sur lequel vous pouvez vous appuyer. Toutefois, son cadre et son propos ne sont en aucun cas exhaustifs et ne sauraient ni imposer, ni limiter le périmètre de votre intervention.

Document :

Extrait du site Chlorofil sur « l'ancrochage »

Trouver des solutions au décrochage scolaire

Pour lutter contre le décrochage scolaire, l'enseignement agricole a mis en place une recherche action : « l'ancrochage » scolaire. Il s'agit de recueillir des données relatives aux conditions favorables à l'ancrage et à la persévérance scolaire.

Le décrochage scolaire est multifactoriel. Le contrer fait donc appel à plusieurs ressorts.

La recherche action Ancrochage scolaire commandée et soutenue par la DGER en met trois en évidence :

1. Les apprentissages, au centre de la professionnalisation des apprenants. Le lien avec le métier, la progression vers une insertion professionnelle sont des facteurs importants de persévérance scolaire pour des jeunes qui perçoivent alors leur formation comme un réel facteur d'insertion professionnelle ;
2. La socialisation, en travaillant l'estime de soi, le respect des autres, la cohésion, l'identité et la culture de la communauté et des groupes qui la constituent au sein de l'établissement ;
3. L'autonomisation, en donnant la possibilité de prendre des responsabilités, de se positionner comme acteur voire comme auteur au sein de l'établissement. Une acquisition non formelle de compétences qui seront transférables dans la vie professionnelle et sociale.

Ancrocher les élèves, c'est les faire rester (plonger l'ancre), en les mobilisant et les engageant dans leurs parcours de formation. Mais, il s'agit également de leur donner des repères sociaux de citoyens, des repères professionnels, mais aussi des repères dans les apprentissages (donner un cap). Enfin, c'est leur permettre de partir et de s'insérer (lever l'ancre).

Travailler l'ancrochage permet de se centrer sur les missions premières des établissements en s'ancrant sur le territoire et en tissant le travail des équipes autour :

- des dimensions professionnelles des formations ;
- des dimensions sociales des formations ;
- du climat éducatif.

Il s'agit donc de mettre en système les actions et les projets des établissements, de travailler à construire et affirmer une identité professionnelle et citoyenne aussi bien pour les élèves que pour les équipes et ainsi rendre identifiable l'établissement sur son territoire.

EXEMPLE n°2

THÈME : gestion des élèves

QUESTION

Les problématiques sociales ont fait leur entrée dans l'École et les enseignants ne peuvent plus se limiter à instruire les apprenants : ils doivent aussi contribuer à leur éducation. Les textes réglementaires (Code de l'Éducation, note de service sur la vie scolaire, référentiel des compétences de l'enseignant...) convergent en ce sens : l'enseignant a un rôle éducatif, il doit organiser le « vivre ensemble », lutter contre les discriminations, prévenir les violences et les conduites à risque...

Expliquer comment prendre en compte ces problématiques dans votre travail.

Pour cela, vous mobiliserez et valoriserez vos compétences personnelles.

Le document fourni en annexe constitue un élément de contextualisation sur lequel vous pouvez vous appuyer. Toutefois, son cadre et son propos ne sont en aucun cas exhaustifs et ne sauraient ni imposer, ni limiter le périmètre de votre intervention.

Document : Article L111-1 du code de l'éducation

L'éducation est la première priorité nationale. Le service public de l'éducation est conçu et organisé en fonction des élèves et des étudiants. Il contribue à l'égalité des chances et à lutter contre les inégalités sociales et territoriales en matière de réussite scolaire et éducative. Il reconnaît que tous les enfants partagent la capacité d'apprendre et de progresser. Il veille à la scolarisation inclusive de tous les enfants, sans aucune distinction. Il veille également à la mixité sociale des publics scolarisés au sein des établissements d'enseignement. Pour garantir la réussite de tous, l'école se construit avec la participation des parents, quelle que soit leur origine sociale. Elle s'enrichit et se conforte par le dialogue et la coopération entre tous les acteurs de la communauté éducative.

Outre la transmission des connaissances, la Nation fixe comme mission première à l'école de faire partager aux élèves les valeurs de la République. Le service public de l'éducation fait acquérir à tous les élèves le respect de l'égalité des dignités des êtres humains, de la liberté de conscience et de la laïcité. Par son organisation et ses méthodes, comme par la formation des maîtres qui y enseignent, il favorise la coopération entre les élèves.

Dans l'exercice de leurs fonctions, les personnels mettent en œuvre ces valeurs.

Le droit à l'éducation est garanti à chacun afin de lui permettre de développer sa personnalité, d'élever son niveau de formation initiale et continue, de s'insérer dans la vie sociale et professionnelle, d'exercer sa citoyenneté.

Pour garantir ce droit dans le respect de l'égalité des chances, des aides sont attribuées aux élèves et aux étudiants selon leurs ressources et leurs mérites. La répartition des moyens du service public de l'éducation tient compte des différences de situation, notamment en matière économique, territoriale et sociale.

Elle a pour but de renforcer l'encadrement des élèves dans les écoles et établissements d'enseignement situés dans des zones d'environnement social défavorisé et des zones d'habitat dispersé, et de permettre de façon générale aux élèves en difficulté, quelle qu'en soit l'origine, en particulier de santé, de bénéficier d'actions de soutien individualisé.

L'école garantit à tous les élèves l'apprentissage et la maîtrise de la langue française.

L'acquisition d'une culture générale et d'une qualification reconnue est assurée à tous les jeunes, quelle que soit leur origine sociale, culturelle ou géographique.

L'autorité de l'Etat compétente en matière d'éducation veille, en lien avec les établissements scolaires publics et privés sous contrat et en concertation avec les collectivités territoriales, à l'amélioration de la mixité sociale au sein de ces établissements.

EXEMPLE n°3

THÈME : travail personnel des élèves

QUESTION

« Le travail personnel de l'élève sert sa réussite scolaire. Mais de quel travail s'agit-il ? Est-ce celui qu'il lui est demandé de fournir en dehors de la classe et de l'établissement ? Car le travail personnel se joue aussi et surtout en classe. » Claude BISSON – VAIVRE

Présenter et analyser les différentes modalités de travail personnel des élèves.

Pour cela, vous mobiliserez et valoriserez vos compétences personnelles.

Le document fourni en annexe constitue un élément de contextualisation sur lequel vous pouvez vous appuyer. Toutefois, son cadre et son propos ne sont en aucun cas exhaustifs et ne sauraient ni imposer, ni limiter le périmètre de votre intervention.

Document :

Contribution rédigée sur la base d'un travail réalisé par des inspecteurs (premier degré, second degré, IGEN) de l'académie de Lille en 2014)

Contribution rédigée sur la base d'un travail réalisé par des inspecteurs (premier degré, second degré, IGEN) de l'académie de Lille en 2014)

Qu'est-ce que le travail personnel ?

[...] Il s'agit, plus largement, de l'ensemble des situations où l'élève est seul face à la tâche qu'il doit accomplir, c'est-à-dire celles où son autonomie est sollicitée. La notion de travail personnel suppose ainsi deux conditions :

- le caractère individuel de la situation, se distinguant de l'activité collective ;
- l'implication de l'élève, l'engagement de sa responsabilité. [...]

Le travail hors de la classe

Une question essentielle : pourquoi donner du travail à faire « à la maison » ?

Quelles sont les tâches qu'on ne peut accomplir à l'école et qu'il faut ainsi « externaliser » ?

S'agit-il des mêmes tâches ou d'autre chose qui doit s'accomplir spécifiquement hors de la classe ?

Quel sens, quelle raison d'être, quelle spécificité a ce travail ?

Il faut aussi se demander quel est **l'enjeu du travail personnel pour l'institution, pour les parents et pour l'enfant**. [...]

Il convient de replacer ce constat dans une perspective plus large, autour de **questions essentielles qui peuvent guider une stratégie d'école ou d'établissement scolaire** :

- Que perçoivent les parents du travail de leur enfant ?
- Qu'est-ce que l'Ecole donne à voir de ce qui est fait en classe par l'élève ?
- Comment rendre compte du travail fait en classe ?
- Qu'attend-on des familles ?
- Les implique-t-on dans le travail accompli à l'école ? Comment ?

L'enjeu du travail à la maison pour l'élève n'est pas toujours compris par celui-ci.

Parfois le travail n'est pas fait. Parfois aussi le travail demandé n'est ni vérifié ni pris en compte par l'enseignant. [...]

Le travail dans la classe

Le travail c'est d'abord à l'intérieur de la classe, ne serait-ce que parce que c'est dans la classe que l'élève apprend à travailler. Mais quel est le travail effectivement accompli par l'élève en classe ? Cela dépend des disciplines, des moments, des enfants. Tous n'apprennent pas de la même manière. Cette diversité des modes d'apprentissage est-elle repérée puis prise en compte ? Dans le second degré, si on suit un élève pendant une journée dans ses activités, on observe qu'il est confronté à des exigences différentes, d'un enseignant à l'autre, d'une discipline à l'autre. Il y a **un lien incontestable entre le travail fait en classe et le travail fait hors de la classe**. L'un donne du sens à l'autre et réciproquement. Ce qui se passe à l'intérieur de la classe se nourrit du travail personnel fait à l'extérieur. Il faut souligner **l'intérêt d'une pédagogie qui intègre ce que l'élève apporte, ce qui résulte de son travail personnel**. [...]