



**CONCOURS D'ACCÈS AU CORPS DES PROFESSEURS DE LYCÉE PROFESSIONNEL
AGRICOLE ET À LA QUATRIÈME CATÉGORIE DES EMPLOIS DE PROFESSEUR DES
ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT AGRICOLE PRIVÉ**

Concours : **EXTERNE**

Section : **MATHÉMATIQUES - PHYSIQUE CHIMIE**

SESSION 2022

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ N°2

Étude de thèmes

(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 (page 13) 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.

A. 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.

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.

C. On considère l'algorithme suivant :

```
Pour i allant de 1 à 10
  Si  $x \geq 8$ 
    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.

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

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

E. On se place dans le plan muni d'un repère orthonormé.
On considère les points $A(-4;3)$, $B(2;1)$ et $C(-2;-2)$.

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

F. 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.

- G. 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.

- H. 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.

- I. 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 .

- J. 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 €

- Déterminer la médiane M et la moyenne μ de cette série statistique de recettes quotidiennes.
- 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 .
 - $h : x \mapsto (x - 228)^2 + (x - 239)^2 + (x - 308)^2 + (x - 270)^2 + (x - 283)^2$.
 - Justifier que la fonction h admet un minimum sur $\mathbb{R}$, puis le déterminer.
 - Justifier que la fonction g est continue sur $\mathbb{R}$.
 - Exprimer $g(x)$ sans valeur absolue, suivant les valeurs de x .
 - Justifier que la fonction g admet un minimum sur $\mathbb{R}$, puis le déterminer.
 - 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.
- Soit n un entier naturel non nul et $(x_1; x_2; \dots; x_n)$ une série statistique de n valeurs numériques.

On note $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ la moyenne de cette série statistique.

Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - x)^2$.

- Justifier que, pour tout réel x , $f(x) = x^2 - 2\bar{x}x + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2$.
- Justifier que f atteint un minimum sur $\mathbb{R}$. Préciser pour quelle valeur ce minimum est atteint.
- On appelle variance de la série statistique, le réel $V = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$.

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

- 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 :

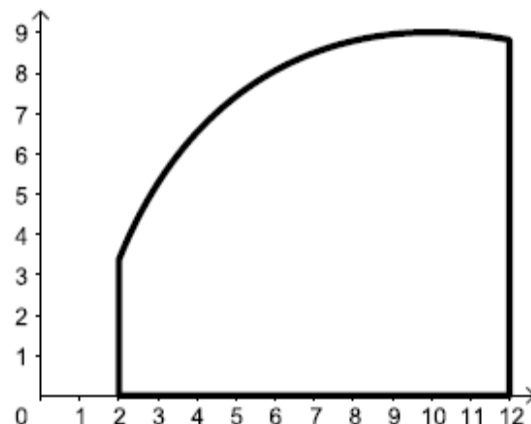
L'ALESA vient d'obtenir un local pour accueillir son atelier « Théâtre ».

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 $x = 12$.

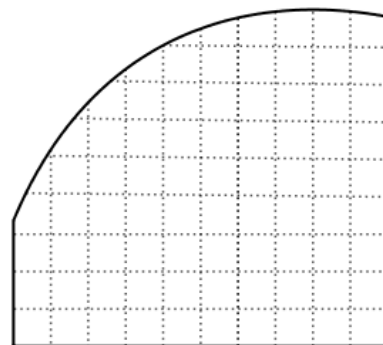
La partie courbe représente le mur extérieur, les segments représentent des cloisons intérieures.



- 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.

4. L'enseignant souhaite réaliser ce travail avec sa classe de terminale de voie professionnelle.
- 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, page 10).
 - 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.
 - 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 $]0; +\infty[$.
 - 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.
- Afin de connaître la surface totale à peindre, il est nécessaire dans un premier temps de 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 $L = \int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$.
 - Justifier que la longueur de la courbe est ici $L = \int_2^{12} \frac{x}{20} + \frac{5}{x} dx$.
 - Justifier que $L = 5 \ln 6 + \frac{7}{2}$.
 - 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 $28 \ln 12 + 14,21 \text{ m}^2$.
 - 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.
 - 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, page 11).

- 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, page 11)

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.

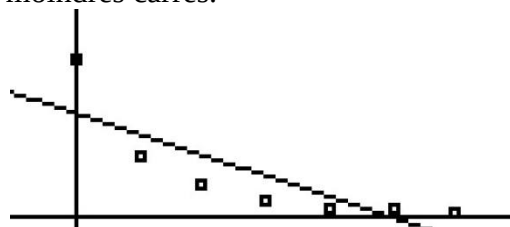
Une expérimentation a été menée pour étudier le lien entre le nombre de larves de coccinelles introduites X et le nombre de colonies de pucerons éliminées Y , sur des surfaces de 500 m².

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 en page 12**.*

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 page 13**.

- 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) pour 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

Compétences en mathématiques (source : eduscol.fr)

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 statistiques ...).

Utiliser, comprendre, élaborer une simulation numérique ou géométrique prenant appui sur la modélisation et utilisant un logiciel.

Valider ou invalider un modèle.

Représenter

Choisir un cadre (numérique, algébrique, géométrique...) adapté pour traiter un problème ou pour représenter un objet mathématique.

Passer d'un mode de représentation à un autre.

Changer de registre.

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** -----

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)



Prénom (s) :

Centre

d'épreuves :

Né(e) le :

Concours/Examen : Épreuve : N° sujet :

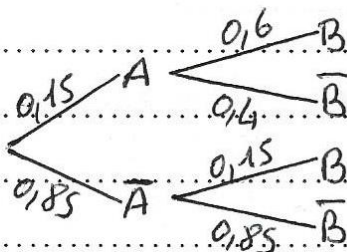
Section-option/S spécialité/BAP/Domaine :

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Indiquer le n° du sujet quand l'épreuve comporte plusieurs sujets au choix.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre noire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

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 $P(B) = 0,15$

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