Document d'accompagnement du référentiel de formation

Inspection de l'Enseignement Agricole

Diplôme :
Baccalauréat technologique STAV

Module :
M4 : Mathématiques et technologies de l'informatique et du multimédia

Objectif général du module :
Mobiliser des éléments d'une culture mathématique et appréhender les principaux concepts et savoir-faire en technologies de l'information et de la communication (TIC) adaptés au traitement de situations issues de domaines variés, notamment, scientifiques et technologiques.

Indications de contenus, commentaires, recommandations pédagogiques

S'appuyant sur les acquis des classes antérieures, l'enseignement de ce module a pour but de donner à chaque élève la culture mathématique et informatique indispensable à sa vie de citoyen et les bases nécessaires à son projet de poursuite d'études.
Les démarches pédagogiques mises en œuvre ont pour objectifs :
– de former à l'activité scientifique,
– de promouvoir l'acquisition de méthodes,
– de former à une utilisation raisonnée des outils technologiques,
– de permettre d'exercer un esprit critique par rapport à l'information notamment scientifique,
– de comprendre les enjeux et les évolutions des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) dans tous les aspects de la vie sociale et professionnelle en termes d'accessibilité et d'adaptabilité.

On s'efforce de contextualiser les supports de formation en fonction des secteurs technologiques en prenant appui sur des situations et exemples concrets.

Objectif 1 - Mobiliser des concepts et des raisonnements mathématiques pour résoudre des problèmes dans des champs d'application divers

Recommandations pédagogiques générales

Il est essentiel d'entraîner les élèves à l'**activité scientifique** et de promouvoir l'**acquisition de méthodes**. La classe de mathématiques est d'abord un lieu :
– de découverte et d'exploitation de situations,
– de réflexion sur les démarches suivies et les résultats obtenus,
– de synthèses dégageant clairement quelques notions, résultats et méthodes essentiels.

Dans cette perspective, la **résolution de problèmes** et l'**étude de situations** doivent occuper une part importante du temps de travail. En particulier, les notions nouvelles seront introduites ou illustrées à l'aide de situations diversifiées.

Les TIC

L'utilisation des calculatrices graphiques et de l'outil informatique permet d'une part d'expérimenter, de conjecturer, de construire et d'interpréter des graphiques et d'autre part d'alléger ou d'automatiser certains calculs numériques et algébriques.
L'utilisation de ces outils intervient selon trois modalités :
– par le professeur en classe, avec un dispositif de visualisation collective,
– par les élèves sous forme de travaux pratiques de mathématiques,
– dans le cadre du travail personnel des élèves hors de la classe.

L'algorithmique

En seconde générale et technologique, les élèves ont conçu et mis en œuvre des algorithmes. Cette formation se poursuit tout au long du cycle terminal.

Dans le cadre de cette activité algorithmique, les élèves sont entraînés à :
– décrire certains algorithmes en langage naturel ou dans un langage symbolique,
– en réaliser quelques-uns à l'aide d'un tableur, d'un programme sur calculatrice ou d'un logiciel adapté,
– interpréter des algorithmes plus complexes.

Aucun langage, aucun logiciel n'est imposé.
L'algorithmique a une place naturelle dans tous les champs mathématiques.
Des activités de type algorithmique sont signalées dans ce document par le symbole $\ast$.

La progression

L'architecture du programme n'induit pas une chronologie d'enseignement mais constitue une simple mise en ordre des concepts par domaine. Il revient à l'enseignant de construire une progression adaptée et cohérente.
Il convient :
– d'**alterner** avec pertinence « algèbre et analyse » et « statistiques et probabilités » ;
– de favoriser une **acquisition progressive des notions et** leur **pérennisation sur les deux années** du cycle terminal.

Dans cette perspective, Il est incontournable qu'**en fin de première** les élèves aient une **bonne maîtrise des savoirs et savoir faire requis dans les items : 1.1.1 ; 1.1.2 ; 1.1.3 ; 1.1.4 ; 1.2.1 ; 1.2.3 ; 1.2.5.**

Dans chaque classe, la résolution d'exercices et de problèmes fournit un champ de fonctionnement pour les capacités acquises les années antérieures et permettent, en cas de besoin, de consolider ces acquis. **Les révisions systématiques sont exclues.**

L'activité de l'élève

De nature diverse, les activités proposées en classe et hors du temps scolaire doivent entraîner les élèves à :
– chercher, expérimenter, modéliser,
– choisir et appliquer des techniques de calcul,
– mettre en œuvre des algorithmes,
– raisonner et interpréter, valider, exploiter des résultats,
– expliquer une démarche et communiquer un résultat par oral ou par écrit.

Les travaux hors du temps scolaire sont impératifs pour soutenir les apprentissages des élèves. Fréquents, de longueur raisonnable et de nature variée, ces travaux sont essentiels à leur formation. Ils sont conçus de façon à prendre en compte la diversité des élèves.

Le cours

La synthèse du cours, dûment mémorisée par les élèves, est indispensable : elle porte non seulement sur les résultats et outils de base que les élèves doivent connaître et savoir utiliser, mais aussi sur les méthodes de résolution de problèmes qui les mettent en jeu. Elle doit être brève, mais suffisamment explicite pour faciliter le travail personnel des élèves.

L'évaluation

L'évaluation des acquis est indispensable au professeur dans la conduite de son enseignement. Il lui appartient d'en diversifier le type et la forme : évaluation ponctuelle ou de synthèse, écrite ou orale, individuelle ou collective, avec ou sans TIC.

Indications de contenus, commentaires,

Objectif 1.1 - Traiter des problèmes relevant de la modélisation de phénomènes continus ou discrets

1.1.1 - Résoudre un problème concret dont la situation est modélisée par une suite arithmétique ou géométrique

Un tableur permet d'explorer différentes suites numériques (arithmétiques, géométriques, autres).

Les **suites arithmétiques et géométriques** sont définies respectivement par une valeur initiale u_0 et les relations :

$u_{n+1} = u_n + a \quad et \quad u_{n+1} = bu_n$

Les expressions du terme général et de la somme des p premiers termes sont conjecturées.

On modélise et on étudie des situations issues d'autres disciplines (mathématiques financières, radioactivité, évolution de populations, d'une production,..).

L'étude générale des suites, les variations et les comportements à l'infini sont hors programme.

* Des activités algorithmiques peuvent être réalisées dans ce cadre.

1.1.2 - Mobiliser les résultats sur le second degré dans le cadre de la résolution d'un problème

Il s'agit, dans le cadre de la résolution d'un problème d'utiliser de façon pertinente :
– la forme la plus adéquate (développée, factorisée, canonique) d'une fonction trinôme du second degré,
– différentes méthodes de résolution d'une équation du second degré,
– la factorisation et le signe d'un trinôme du second degré,
– la somme et le produit des racines.

La résolution des **équations et inéquations du second degré** est indissociable de la représentation graphique des fonctions polynômes du second degré. Il convient donc de mettre en place une progression qui permette d'articuler le point de vue algébrique et le point de vue graphique.
Forme canonique et discriminant sont introduits lors de cette étude.
On évite de faire résoudre des équations du second degré en séries sans objectif bien défini.

L'étude générale des polynômes est hors programme.

* Des activités algorithmiques peuvent être réalisées dans ce cadre.

1.1.3 - Utiliser la représentation graphique de fonctions pour contrôler des résultats, conjecturer des propriétés de la fonction, résoudre des équations et inéquations

Cet item est transversal.
Utiliser la représentation graphique de fonctions permet de visualiser et de donner du sens à des concepts souvent abstraits pour les élèves.

Il s'agit en particulier:
- de contrôler des résultats obtenus dans un autre cadre,
- de s'approprier les variations, le signe, les extremums, les limites d'une fonction,
- de résoudre des équations et des inéquations de la forme :

$f(x) = k;\ f(x) \leq k;\ f(x) > k;\ f(x) = g(x);\ f(x) \geq g(x)$

On interprète les résultats dans des situations concrètes.

1.1.4 - S'approprier la notion de nombre dérivé en un point et utiliser la dérivation pour étudier des fonctions

La dérivation est un outil nouveau et complexe. Il convient de l'aborder très tôt et de le travailler dans la durée pour que les élèves puissent se l'approprier et l'exploiter.

L'utilisation de l'outil informatique ou des calculatrices graphiques facilite l'introduction de la notion de nombre dérivé et de tangente.

Le **nombre dérivé** de la fonction f en x_0 est défini comme limite du taux de variation $\dfrac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$ quand h tend vers 0, lorsque cette limite existe.
On ne donne pas de définition formelle de la limite en un point ; l'approche reste intuitive.
Cette définition est utilisée pour calculer le nombre dérivé en un point de fonctions simples.
On construit la tangente à la courbe représentative d'une fonction en un point où elle est dérivable. On peut en déterminer une équation.

Étant donnée une fonction f 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 : dérivée d'une somme, d'un produit par une constante, d'un produit, d'un inverse, d'un quotient, dérivée de $x \mapsto x^n$, n entier relatif , dérivée de $x \mapsto \sqrt{x}$.

Elles sont progressivement mises en œuvre pour déterminer les dérivées de fonctions du type :
$x \mapsto ax^2+bx+c$; $x \mapsto ax^3+bx^2+cx+d$; $x \mapsto \dfrac{ax+b}{cx+d}$; $x \mapsto ax+b+\dfrac{c}{x+d}$
et appliquées à des fonctions qui s'en déduisent simplement.

Le théorème suivant est admis :
Soit I intervalle de IR :
– si f est dérivable sur I et si sa dérivée f' est nulle sur I, alors f est constante sur I ;
– 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'extremum).

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.

1.1.5 - Déterminer la limite d'une fonction simple et interpréter graphiquement une limite en termes d'asymptote

Une approche intuitive de la notion d'asymptote peut être conduite en classe de première lors de l'étude des fonctions du type : $x \mapsto \dfrac{ax+b}{cx+d}$; $x \mapsto ax+b+\dfrac{c}{x+d}$

En classe de terminale, on s'appuie sur des expérimentations numériques ou graphiques pour introduire les notions:
– de **limite** finie d'une fonction à l'infini ; de limite infinie d'une fonction en un point ; d'**asymptotes** parallèles aux axes de coordonnées;
– de limite infinie d'une fonction à l'infini.
Notations usuelles : $\lim\limits_{x\to a} f(x)$; $\lim\limits_{x\to -\infty} f(x)$; $\lim\limits_{x\to +\infty} f(x)$

La notion d'asymptote oblique n'est pas un objectif du programme. Toutefois, elle est abordée lors de l'étude des branches infinies des courbes représentatives des fonctions $x \mapsto ax+b+\dfrac{c}{x+d}$.
En particulier, pour préciser la représentation graphique de ces fonctions, on trace la droite d'équation $y = ax+b$.

Les opérations sur les limites (limite de la somme de deux fonctions, du produit d'une fonction par une constante, du produit et du quotient de deux fonctions) sont admises. Les énoncés de ces propriétés doivent couvrir d'une part le cas des limites finies et d'autre part celui des limites infinies. Il n'y a pas lieu d'en donner une liste complète ni de s'y attarder. On évite tout excès de technicité.

1.1.6 - Déterminer les primitives d'une fonction simple

L'existence de **primitives** pour une fonction dérivable sur un intervalle est admise.
Pour démontrer le théorème : « Toute primitive d'une fonction f dérivable sur un intervalle est de la forme $F+k$ ou F est une primitive particulière de f et k un nombre réel », on utilise le résultat admis « Toute fonction à dérivée nulle sur un intervalle est constante sur cet intervalle ».
La détermination d'une primitive se fait par lecture inverse des formules de dérivation :
– primitive de fonctions usuelles,
– primitive d'une somme de fonctions et du produit d'une fonction par un réel.

1.1.7 - Connaître et utiliser les variations, les limites et la représentation graphique des fonctions logarithme népérien et exponentielle

La **fonction logarithme népérien** est introduite comme une primitive.
L'introduction de la **fonction exponentielle** est illustrée par la résolution graphique de l'équation $\ln x = b$.
Le nombre e est défini comme unique solution de l'équation $\ln x = 1$.
La dérivée de la fonction exponentielle est admise.
Les limites suivantes sont admises :

$$\lim_{x\to 0} \ln(x) = -\infty; \quad \lim_{x\to +\infty} \ln x = +\infty; \quad \lim_{x\to +\infty} \frac{\ln x}{x} = 0$$

$$\lim_{x\to -\infty} \exp(x) = 0; \quad \lim_{x\to +\infty} \exp(x) = +\infty; \quad \lim_{x\to +\infty} \frac{\exp(x)}{x} = +\infty$$

L'étude générale des croissances comparées est hors programme.
Les représentations graphiques de ces deux fonctions de référence sont soigneusement tracées : points particuliers, tangentes remarquables,..

Selon les besoins des autres disciplines, on peut mentionner la fonction logarithme décimal $x \mapsto \log x$ et sa relation avec la fonction $x \mapsto 10^x$ mais aucune connaissance à ce propos n'est exigible.

1.1.8 - Appliquer les propriétés algébriques et analytiques de ces deux fonctions.

a et b étant deux nombres réels strictement positifs, on a :

$\ln ab = \ln a + \ln b; \quad \ln \frac{1}{b} = -\ln b; \quad \ln \frac{a}{b} = \ln a - \ln b; \quad \ln a^n = n \ln a$ avec n entier relatif ; $\ln \sqrt{a} = \frac{1}{2} \ln a$

a et b étant deux nombres réels, on a :

$\exp(a+b) = \exp a \times \exp b$; $\exp(-a) = \frac{1}{\exp(a)}$; $\exp(a-b) = \frac{\exp a}{\exp b}$; $(\exp a)^n = \exp(na)$ avec n entier relatif

La notation e^x sera brièvement justifiée à partir des propriétés algébriques et de la signification de $\exp(n)$ pour n nombre entier relatif.

On utilise les propriétés algébriques et la croissance de ces fonctions pour résoudre des équations et des inéquations simples.

1.1.9 - Résoudre une inéquation d'inconnue n entier naturel, de la forme $q^n \geq a \quad ou \quad q^n \leq a$ où q et a sont deux nombres réels strictement positifs donnés.

Ces inéquations peuvent dans un premier temps être résolues expérimentalement puis en utilisant la fonction logarithme népérien.

Les suites géométriques sont un bon support pour introduire ces inéquations.

1.1.10 - Étudier et représenter des fonctions du type : $x \mapsto \ln(ax+b) \quad et \quad x \mapsto \exp(ax+b)$

On mobilise les connaissances d'analyse pour étudier et représenter :
– ces fonctions sur des exemples numériques
– des fonctions qui s'en déduisent simplement ainsi que des fonctions usuelles précédemment étudiées

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

La fonction f étant dérivable sur un intervalle I, a et b étant des points de I, on démontre que le nombre $F(b)-F(a)$ est indépendant du choix de la primitive F de f.

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 $\int_a^b f(x)dx$.

Si f est positive ou nulle sur I et $a \leq b$ alors $\int_a^b f(x)dx \geq 0$.

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.

$\int_a^b (f+g)(x)dx = \int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx$ et $\int_a^b k(f(x)dx = k\int_a^b f(x)dx$

Objectif 1.2 - Utiliser des techniques d'organisation de données et de dénombrement, et approfondir l'étude de phénomènes aléatoires

1.2.1 - Interpréter des indicateurs de tendance centrale (mode, moyenne et médiane) et de dispersion (étendue, écart-type et écart interquartile) pour des séries statistiques à une variable.

L'étude et la comparaison de séries statistiques menées en classe de seconde se poursuivent avec la mise en place de nouveaux outils.

Les caractéristiques de dispersion (variance, écart-type) sont déterminées à l'aide de la calculatrice ou d'un tableur.

Le calcul de la médiane nécessite d'ordonner les données.

Les méthodes d'interpolation linéaire sont hors programme.

Dans la mesure du possible, il faut éviter de calculer la moyenne ou la médiane après un regroupement de données en classes, lequel constitue une perte d'information. Les TIC, avec un tableur par exemple, permettent de traiter un grand nombre de données.

A partir d'exemples concrets, on cherche des résumés pertinents et on commente les résultats ainsi obtenus.
Selon les situations, il est possible de résumer une série statistique par un couple (mesure de tendance centrale, mesure de dispersion). Deux choix usuels sont couramment proposés, le couple (**médiane, écart interquartile**), non sensible aux valeurs extrêmes et le couple (**moyenne, écart-type**).
L'usage systématique de l'écart- type est à éviter. On le réserve à des populations gaussiennes. Dans ce cas, on met en valeur la signification de la moyenne $\overline{x}$ et de l'écart-type σ en remarquant que le pourcentage des données situées dans l'intervalle $[\overline{x}-2\sigma; \overline{x}+2\sigma]$ est d'environ 95%.

Dans les exemples proposés en classe, il est important de faire remarquer que deux séries de même écart-type (et de même moyenne) peuvent avoir une distribution très différente. C'est alors l'occasion de rappeler l'intérêt d'un graphique, qui peut être plus parlant qu'un simple résumé numérique.

1.2.2 - Analyser des tableaux de contingence pour deux variables statistiques qualitatives (degré de dépendance).

Il s'agit d'analyser la **dépendance entre deux variables qualitatives**. Un profil colonne est obtenu en divisant les différents effectifs d'une même colonne par l'effectif marginal de la colonne considérée. Il s'agit de fréquences conditionnelles. Ces profils colonnes sont à comparer au profil marginal des colonnes et permettent de mesurer le degré de dépendance entre les deux variables étudiées. Lorsque les deux variables sont peu dépendantes, les profils colonnes sont peu différents du profil marginal. Il s'agit donc de donner aux élèves un outil d'analyse statistique en les sensibilisant à l'importance de l'interprétation des données. Des représentations graphiques peuvent être mises en œuvre sur des tableaux simples. L'outil informatique permet d'automatiser les différentes phases de l'analyse.

Les **tableaux de contingence** sont un outil simple pour introduire les probabilités conditionnelles.

1.2.3 - Décrire quelques expériences aléatoires simples et utiliser des techniques de dénombrement pour calculer des probabilités (arbres, tableaux, diagrammes, combinaisons).

Sur des exemples, il s'agit dans un premier temps de consolider les techniques de dénombrement utilisées en classe de seconde pour calculer des probabilités.
La réalisation d'un arbre, d'un tableau ou d'un diagramme, accompagnée du calcul explicite de la probabilité d'un événement, constitue une justification du résultat obtenu.

En particulier, en classe de seconde, on s'est intéressé à la succession de deux expériences (éventuellement trois) pas nécessairement identiques. Ces activités ont permis à l'élève de se familiariser avec des arbres de probabilités construits intégralement.
Si on augmente le nombre d'expériences, les élèves sont amenés à manipuler des arbres de probabilités, non nécessairement construits intégralement.
La répétition d'une même expérience aléatoire à deux issues, un certain nombre n de fois, permet d'introduire la notion de **combinaison** (ou de coefficients binomiaux).

Notation : $\binom{n}{k}$

On peut faire observer les relations : $\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$ et $\binom{n+1}{k+1} = \binom{n}{k} + \binom{n}{k+1}$

L'écriture des combinaisons à l'aide de factorielle n'est pas un attendu du programme.
En pratique, on utilise une calculatrice ou un logiciel pour obtenir les valeurs des combinaisons.

1.2.4 - Déterminer la probabilité conditionnelle d'un événement par rapport à un événement de probabilité non nulle.

La notion de **probabilité conditionnelle** peut être introduite à partir des tableaux de contingence vus en statistiques. Elle peut être reliée sur des exemples à la notion de fréquence conditionnelle.
La probabilité conditionnelle d'un événement A par rapport à un événement B de probabilité non nulle est notée $p_B(A)$. On a la relation : $p(A \cap B) = p_B(A) \times p(B)$.

Une telle situation peut aussi être représentée à l'aide d'un arbre pondéré.

On définit la notion d'**événements indépendants**.

1.2.5 - S'approprier la notion de variable aléatoire discrète ; déterminer sur des exemples simples la loi de probabilité associée et l'espérance mathématique.

On adopte le point de vue suivant :

On affecte des probabilités $p_1, p_2, \ldots, p_n$ aux valeurs $x_1, x_2, \ldots, x_n$ d'une grandeur numérique X associée à une expérience aléatoire. X est une **variable aléatoire discrète** et les événements $(X = x_1), (X = x_2), \ldots, (X = x_n)$ sont les événements élémentaires de la loi de probabilité de X.
La notion d'**espérance** est présentée comme une moyenne pondérée des différentes valeurs prises par la variable aléatoire.

Notation : $E(X)$

On aborde sans trop s'y attarder la notion de variance et d'écart type. La variance est définie par analogie avec la variance d'une variable statistique par $V(X) = \sum_{i=1}^{n} p_i \left(x_i - E(X)\right)^2$ Cette formule n'est pas un attendu du programme.

1.2.6 - Reconnaître des situations relevant de la loi binomiale et calculer, dans ce cadre, des probabilités.

Une expérience à deux issues, succès ou échec, est appelée « épreuve de Bernoulli ». On parle de « schéma de Bernoulli » lorsqu'on effectue une répétition d'épreuves de Bernoulli identiques et indépendantes.
Par définition, la **loi binomiale** de paramètres n et p, notée $B(n, p)$, est la loi de la variable X qui donne le nombre de succès dans la répétition de n épreuves de Bernoulli où la probabilité d'un succès est p.
La représentation à l'aide d'un arbre est privilégiée. On peut ainsi faciliter la découverte de la loi binomiale pour des petites valeurs de n ($n \leq 4$).

On admet les résultats $E(X) = np$ et $V(X) = np\,(1-p)$.

*Des activités algorithmiques peuvent être réalisées dans ce cadre.

1.2.7 - S'approprier la notion de variable aléatoire distribuée suivant une loi normale et calculer des probabilités dans ce cadre, la calculatrice ou un tableur étant des outils à utiliser.

La notion de **distribution normale** est abordée à partir d'histogrammes.
Étant donné deux réels μ et σ, on appelle courbe de Gauss la représentation graphique de la fonction f définie sur IR par $f(x)=\dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$.

Une construction à l'aide d'un logiciel permet d'interpréter graphiquement les deux nombres μ et σ.
On admet que la courbe de Gauss a pour axe de symétrie la droite d'équation $x=\mu$ et que l'aire du domaine compris entre la courbe et l'axe des abscisses est égale à 1.

La loi de probabilité d'une variable aléatoire X est appelée loi normale de paramètres μ et σ si pour tous réels a et b, la probabilité de l'événement « $a \leq X \leq b$ » est égale à l'aire du domaine limité par la courbe de Gauss, l'axe des abscisses et les droites d'équation $x=a$ et $x=b$.
Cette loi de probabilité est notée $\mathcal{N}(\mu\,;\,\sigma)$. L'espérance mathématique de cette variable aléatoire est μ et son écart-type σ.
Pour calculer des probabilités dans ce cadre, on peut :
– se ramener à la loi normale centrée réduite et utiliser une table,
– utiliser la calculatrice ou un tableur.
En particulier, les élèves doivent connaître et interpréter graphiquement une valeur approchée de la probabilité des événements suivants : « $X \in [\mu-2\sigma ; \mu+2\sigma]$ » et « $X \in [\mu-3\sigma ; \mu+3\sigma]$ » où X est distribuée suivant la loi normale $\mathcal{N}(\mu\,;\,\sigma)$.
On s'appuie sur des exemples issus des autres disciplines.

1.2.8 - Compléter la problématique de la prise de décision et de l'estimation.

On s'appuie sur la loi normale et, en mathématiques, on se limite au cadre d'une proportion.

Il s'agit :
– d'exploiter l'**intervalle de fluctuation** asymptotique à 0,95 d'une fréquence obtenue sur un échantillon de taille n : $\left[p-1{,}96\sqrt{\dfrac{p(1-p)}{n}}\,;\,p+1{,}96\sqrt{\dfrac{p(1-p)}{n}}\right]$ lorsque la proportion p dans la population est connue, pour rejeter ou non une hypothèse sur une proportion ;
– d'estimer une proportion inconnue avec un **niveau de confiance** de 0,95 par l'intervalle : $\left[f-1{,}96\sqrt{\dfrac{f(1-f)}{n}}\,;\,f+1{,}96\sqrt{\dfrac{f(1-f)}{n}}\right]$ calculé à partir d'une fréquence f obtenue sur un échantillon de taille n.

Objectif 2 - Mettre en œuvre, de façon raisonnée et citoyenne, les outils informatiques pour acquérir, traiter, représenter et communiquer des informations

Recommandations pédagogiques générales

En début de formation, on vérifiera le niveau des élèves et on s'appuiera sur leurs acquis (B2i collège ou dans le cadre de l'accompagnement personnalisé).

Le dédoublement et une organisation en petits groupes en TP/TD doivent permettre de différencier les activités en prenant en compte les acquis de chaque élève.

Les professeurs chargés de l'enseignement des technologies de l'informatique et du multimédia se rapprocheront des enseignants, évidemment des professeurs de mathématiques dans le cadre du module M4, mais aussi des autres disciplines (ensemble des disciplines générales, sciences et techniques agricoles, techniques d'expression, documentation…). Les supports d'apprentissage permettront ainsi une approche pluridisciplinaire en relation avec les spécificités de l'établissement ou lors des plages pluridisciplinaires notamment en lien avec les modules M6 et M9.

Afin de favoriser l'autonomie et l'adaptabilité des élèves à d'autres logiciels que ceux utilisés en formation, il est recommandé de les entraîner à l'utilisation de la documentation, des aides en ligne, didacticiels et assistants.

Organisation de l'enseignement

Il est recommandé :

– de mettre en place dès le début de la formation des horaires de cours pertinents, ni trop concentrés ni trop émiettés (minimum 1h30 chaque semaine) ;
– d'organiser un large accès en libre-service ou par la mise à disposition de matériels informatiques nomades en dehors des heures de cours, de sorte que les élèves puissent acquérir une solide pratique ;
– de faire exécuter par les élèves des travaux pratiques, réalisés en temps libre, et dûment corrigés par l'enseignant.

L'évaluation

La répartition indicative des volumes horaires inclut les temps d'évaluations (formatives et certificatives) et de leurs corrections en classe.

L'ensemble des objectifs de ce module pourra contribuer à une validation partielle du B2i lycée. Tout au long du cycle de formation, l'équipe pédagogique pourra être associée à la validation des items du Brevet informatique et internet Lycée.

Pour développer une utilisation raisonnée des logiciels étudiés, il convient d'habituer les élèves à conduire une démarche rigoureuse qui leur permettra d'acquérir progressivement des méthodes d'analyse scientifique. C'est pourquoi le professeur des TIM insiste sur la phase d'analyse précédant la réalisation d'applications simples fondées sur des études de cas concrets.

Objectif 2.1 - Élaborer des documents composites structurés et savoir communiquer à l'aide des outils informatiques pour répondre à un besoin identifié

Veiller à un équilibre entre ces différents sous objectifs sans attacher une importance particulière aux aspects de mise en forme.

2.1.1 - Effectuer une analyse préalable au traitement des informations par l'intermédiaire de logiciels et de fonctionnalités.

Cette analyse pourra être conduite par l'intermédiaire de cartes heuristiques par exemple.
Des fonctionnalités d'annotations et de commentaires seront abordées.

2.1.2 - Créer, produire, traiter, exploiter des données sous la forme de documents composites structurés, transportables et publiables, à l'aide d'outils appropriés.

En ce qui concerne le traitement de texte, il s'agit de réaliser des documents composites en insérant des tableaux, des objets, des liens… Ces documents seront structurés à l'aide de la pagination, de signets, de la table des matières…

2.1.3 - Acquérir, concevoir, traiter des images et insérer des sons numériques.

L'enseignant consolide la notion d'image numérique et présente les principaux formats à travers des manipulations pratiques. Il propose une méthodologie de production et d'acquisition d'images et de traitement (cadrage, contraste, luminosité, transparence…). On se limitera à l'insertion de sons.

2.1.4 - Identifier les différents types d'activités de communication via un réseau et mettre en œuvre des outils de communication appropriés aux situations rencontrées.

L'enseignant peut aborder les principaux outils de communication et de travail collaboratif (messagerie, messagerie instantanée, forum, wiki, blog, CMS…) via un espace numérique de travail par exemple. Il sensibilise les élèves à l'utilisation des modèles et des chartes graphiques pour réaliser des supports de présentation.

Objectif 2.2 - Traiter et représenter des informations à l'aide d'un tableur-grapheur, découvrir un système d'information géographique (SIG) et des outils professionnels.

2.2.1 - Étudier et mettre en œuvre les principales fonctions d'un tableur-grapheur.

A l'aide d'une démarche de résolution de problèmes réalistes et contextualisés, il s'agit d'étudier les fonctionnalités et les spécificités (manipulation de variables lors de travaux de simulation) d'un tableur-grapheur.

On abordera la notion de classeur en élaborant et mettant en œuvre au moins deux feuilles de calcul tout en se limitant à des formules simples (report de valeur, opérateurs arithmétiques de base).

L'importation et l'exportation de données sont présentées (choix du format : csv, txt).

D'une manière générale, la syntaxe des fonctions utilisées devra être maîtrisée.

Le professeur propose des exercices mettant en œuvre : des formules à l'aide des fonctions simples (Somme, Min, Max, Nb, Moyenne) et le formatage de cellules (formats personnalisés exemple : m^2).

L'enseignant propose des exercices s'appuyant sur des cas concrets qui nécessitent certaines fonctionnalités plus avancées du tableur : les fonctions logiques (Si, ET, OU) et les fonctions conditionnelles (Somme.Si, Nb.Si).

L'utilisation des outils de recopie, d'incrémentation automatique, de listes doit être systématique. A l'occasion de la recopie de formules, l'enseignant montre l'intérêt de l'utilisation des références absolues de cellules.

Les fonctionnalités de bases de données se limitent au tri et aux filtres automatique ou élaboré et les tableaux croisés dynamiques sont abordés sous forme de présentation.

En ce qui concerne le grapheur, la réalisation de graphiques simples (secteurs, histogrammes, courbes) et complexes à deux ordonnées (diagramme ombrothermique, histogrammes cumulés) est traitée. Le professeur insiste sur le choix des différentes formes de représentations graphiques en fonction du type de variable étudiée. Il conduit les élèves à interpréter les graphiques et à analyser leur pertinence par rapport au problème que l'on souhaite illustrer.

2.2.2 - Découvrir un système d'information géographique et aborder des outils professionnels.
La découverte d'un système d'information géographique s'effectue au travers d'un logiciel de SIG.

Objectif 2.3 - Acquérir une culture informatique citoyenne et s'approprier un espace numérique de travail pour comprendre les enjeux actuels et à venir

Cet objectif sera abordé tout au long du module au travers d'exemples et d'applications concrètes. Il ne fera pas l'objet de séances spécifiques.

2.3.1 - Découvrir l'architecture d'un environnement numérique de travail (ENT), les modalités de connexions à un réseau et structurer un espace de travail.
Afin de faciliter et d'optimiser l'accès aux documents que les élèves réalisent, l'enseignant leur présente la nécessité de nommer convenablement les fichiers et de structurer leur espace numérique de travail.

2.3.2 - Identifier et utiliser les services et les ressources disponibles.
Encyclopédies en ligne, manuels numériques, ressources pédagogiques proposées ou non via l'ENT…

2.3.3- Analyser, à partir de critères définis, les résultats fournis par un traitement automatique.
Calcul, représentation graphique, correcteur….

2.3.4- Connaître les droits et les devoirs liés à l'usage des technologies de l'information et de la communication.
Dans le cadre du respect des droits d'auteurs et de la propriété intellectuelle, l'enseignant s'attache à mettre en évidence la notion de protection de contenus originaux. Par ailleurs, il aborde les notions de présence numérique et de traçabilité.

2.3.5- Déterminer les modalités de prévention des risques informatiques.
Sauvegardes multiples, mises à jour, antivirus….

2.3.6- Évoquer les perspectives d'usage et les domaines d'application des technologies informatiques et repérer les impacts sociétaux à partir d'exemples caractéristiques.