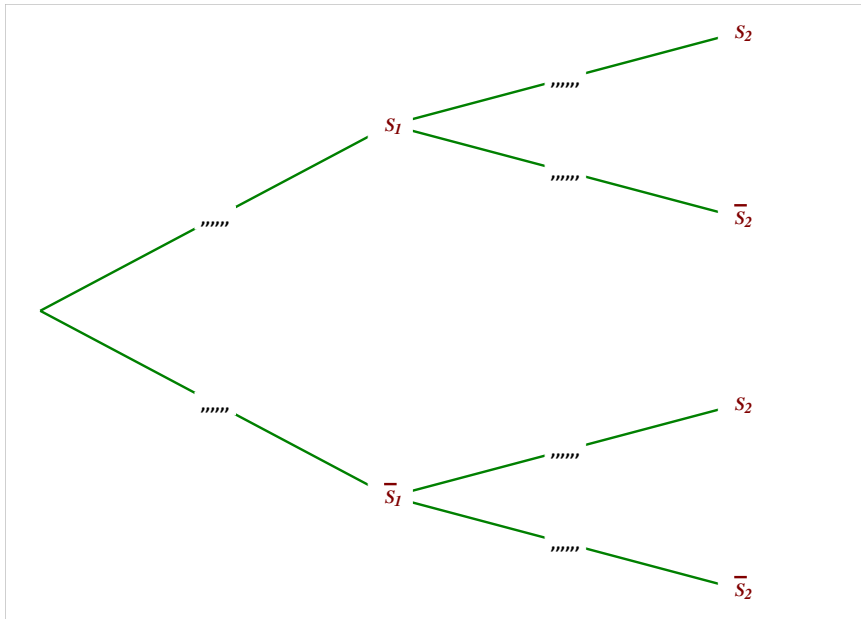


COURS		Loi binomiale				BTS					
S'informer (1)	Chercher (2)	Modéliser (3)	Raisonner (4)	Calculer (5)	Communiquer (6)	Compétences					
						1	2	3	4	5	6
Activité 1 Un devoir de Mathématiques est sous forme de QCM de 20 questions indépendantes les unes des autres. Chaque question propose quatre propositions dont une seule correcte. Un étudiant n'ayant pas révisé, décide donc de répondre au hasard. Ses réponses aux questions sont indépendantes les unes des autres. Quelle est la probabilité que l'étudiant obtienne la moyenne au devoir ? A. Appropriation du problème On appelle S l'événement « l'étudiant répond correctement à une question choisie ». <ul style="list-style-type: none">Quelle est la probabilité de S ? _____Que signifie l'événement \bar{S} ? _____Quelle est la probabilité de \bar{S} ? _____											
Définition : Épreuve de Bernoulli On appelle épreuve de Bernoulli de paramètre p , une expérience aléatoire dans laquelle on s'intéresse uniquement à deux issues : <ul style="list-style-type: none">le « succès », noté S, dont la probabilité d'apparition est p ;l'« échec », noté E, dont la probabilité d'apparition est $q = 1 - p$. <ul style="list-style-type: none">Décrire l'épreuve de Bernoulli de l'activité. _____											
Partie 1 On répète deux fois de suite et de façon indépendante l'épreuve de Bernoulli décrite précédemment. On appelle : <ul style="list-style-type: none">S_1 l'événement « l'étudiant répond correctement à la première question choisie » ;S_2 l'événement « l'étudiant répond correctement à la deuxième question choisie ». On définit ainsi une expérience aléatoire que l'on représente par l'arbre ci-dessous :											
											

COURS		Loi binomiale				BTS																	
S'informer (1)	Chercher (2)	Modéliser (3)	Raisonner (4)	Calculer (5)	Communiquer (6)	Compétences																	
						1	2	3	4	5	6												
1) Écrire les quatre issues sous forme de couples. _____																							
2) Compléter l'arbre en indiquant sur chacune des branches les probabilités des événements écrits à droite de celles-ci.																							
3) Calculer les probabilités de chacune des quatre issues possibles.																							

4) On note X la fonction qui, à chacune de ces issues, associe le nombre de fois où l'étudiant répond correctement. Par exemple pour l'issue (S_1, S_2) , X prend la valeur 2.																							
On dit que X est <u>une variable aléatoire</u> .																							
a) Donner la liste des valeurs prises par X . _____																							
b) Compléter le tableau ci-dessous.																							
<table><tr><td>Valeurs k de X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Probabilité $P(X=k)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						Valeurs k de X						Probabilité $P(X=k)$											
Valeurs k de X																							
Probabilité $P(X=k)$																							
Ce tableau présente la loi de probabilité de la variable aléatoire X .																							
Partie 2																							
L'étudiant répond à trois questions. On répète trois fois de suite et de façon indépendante l'épreuve de Bernoulli décrite précédemment.																							
1) Établir l'arbre des probabilités décrivant cette expérience.																							
2) On appelle Y la variable aléatoire qui, à chaque issue, associe le nombre de bonnes réponses.																							
Établir la loi de probabilité de Y en complétant le tableau ci-dessous. Arrondir à 10^{-2} .																							
<table><tr><td>k</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$P(Y=k)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						k						$P(Y=k)$											
k																							
$P(Y=k)$																							
Connaissances																							
Définition : Répétition d'expériences identiques et indépendantes																							
On considère n expériences aléatoires identiques successives. Si les résultats de chacune d'elles ne dépendant pas des résultats des expériences précédentes, on dit que ces expériences sont <u>indépendantes</u> .																							

COURS		Loi binomiale				BTS					
S'informer (1)	Chercher (2)	Modéliser (3)	Raisonner (4)	Calculer (5)	Communiquer (6)	Compétences					
						1	2	3	4	5	6
<p>Définition : Schéma de Bernoulli</p> <p>On appelle schéma de Bernoulli de paramètre p, la répétition n fois, de façon indépendante d'une même épreuve de Bernoulli de paramètre p.</p> <p>Définition : Loi binomiale</p> <p>On considère une épreuve de Bernoulli dans laquelle la probabilité du « succès » est p. On répète n fois cette épreuve de Bernoulli de façon identique et indépendante. Soit X la fonction qui, à chaque issue du schéma de Bernoulli ainsi défini, associe le nombre de succès obtenus.</p> <p>On dit que X est la variable aléatoire associée à ce schéma de Bernoulli.</p> <p>La variable aléatoire X prend les valeurs entières de 0 jusqu'à n.</p> <p>On note « $X = k$ » l'événement « on obtient k succès » et $P(X = k)$ la probabilité de cet événement.</p> <p>On appelle loi de X la donnée de chacune des valeurs de $P(X = k)$, pour toutes les valeurs de k de 0 à n.</p> <p>On dit que X suit la loi binomiale de paramètres n et p. Cette loi est notée $B(n,p)$.</p> <p>Exemple : Donner les paramètres n et p de la loi binomiale suivie par les variables aléatoires X et Y.</p>											
<p>Partie 3</p> <p>L'étudiant répond à quatre questions. Soit Z la variable aléatoire qui compte le nombre de succès. On souhaite déterminer la loi de probabilité de la variable aléatoire Z.</p> <p>3.1 Simulation d'un schéma de Bernoulli</p> <p>On simule la répétition 4 fois de suite et de façon indépendante de l'épreuve de Bernoulli décrite précédemment.</p> <ul style="list-style-type: none">Ouvrir le fichier Excel « Loi binomiale »Expliquer le contenu de la cellule B2 : « =ENT(ALEA()+0,25) »											
<p>À retenir :</p> <p>Pour simuler une épreuve de Bernoulli de paramètre p, on utilise la fonction : « =ENT(ALEA()+p) »</p> <ul style="list-style-type: none">Expliquer le contenu de la cellule F2 : « =SOMME(B2:E2) »											
<ul style="list-style-type: none">Recopier les cellules A2 jusqu'à F2 à l'aide de la recopie incrémentielle de manière à obtenir 1 000 simulations.Quelle formule faut-il saisir en I3 pour calculer la fréquence d'apparition de l'événement « l'étudiant n'a aucune bonnes réponses » ? _____Saisir cette formule dans la cellule I3.Compléter le tableau sur Excel de façon à avoir toutes les fréquences.											

COURS		Loi binomiale				BTS					
S'informer (1)	Chercher (2)	Modéliser (3)	Raisonner (4)	Calculer (5)	Communiquer (6)	Compétences					
						1	2	3	4	5	6
Exploitation :											
<ul style="list-style-type: none">Donner, à partir des 1 000 simulations, la fréquence d'apparition de l'événement : « L'étudiant répond 2 fois correctement ». Arrondir à 10^{-3}. _____En déduire une estimation de $P(Z = 2)$. _____											
3.2 Arbre pondéré											
<ul style="list-style-type: none">Donner les paramètres de la loi binomiale suivie par Z. _____Combien y-a-t-il d'issues ? _____Quelles sont les valeurs prises par Z ? _____Représenter uniquement les branches de l'arbre correspondant à l'événement $Z = 2$. <											

COURS		Loi binomiale				BTS					
S'informer (1)	Chercher (2)	Modéliser (3)	Raisonner (4)	Calculer (5)	Communiquer (6)	Compétences					
						1	2	3	4	5	6
<div><div><div>B. <u>Protocole opératoire</u></div><div>Proposer une méthode de résolution pour répondre à la question posée : « Quelle est la probabilité que l'étudiant obtienne la moyenne au devoir ? »</div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><u>Appel : Présenter votre protocole au professeur</u></div></div><div><div><div>C. <u>Réaliser votre protocole</u></div><div></div><div></div><div></div></div><div><u>Appel : Présenter vos résultats au professeur.</u></div></div><div><div><div>D. <u>Répondre à la question posée</u></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div>											

COURS		Loi binomiale				BTS					
S'informer (1)	Chercher (2)	Modéliser (3)	Raisonner (4)	Calculer (5)	Communiquer (6)	Compétences					
						1	2	3	4	5	6

Quelques mots sur l'introduction des compétences dans ce document sur la loi binomiale.

L'enseignement des mathématiques propose un savoir spécifique mais aussi doit participer à l'acquisition de capacités et de compétences plus générales. La formation mathématique des étudiants de STS vise le développement des six compétences suivantes : s'informer ; chercher ; modéliser ; raisonner, argumenter ; calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie ; communiquer.

Depuis 2010, les élèves de lycée professionnel sont évalués par compétences que ce soit en Mathématiques ou en Sciences Physiques et Chimiques. Les compétences développées sont assez semblables à celles développées en STS à savoir : s'approprier ; analyser et raisonner ; réaliser ; valider et communiquer. Afin de permettre aux élèves de savoir ce sur quoi ils sont évalués, il est fortement recommandé aux enseignants de faire apparaître les compétences dans leurs cours et surtout dans leurs évaluations.

La comparaison entre les compétences de STS et celles de BAC PRO est la suivante :

Compétences STS	Compétences BAC PRO
S'informer	S'approprier
Chercher	Analyser ; Raisonner
Modéliser	
Raisonner, argumenter	Valider
Calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie	Réaliser
Communiquer	Communiquer

Dans la séquence de cours sur la loi binomiale proposée, apparaissent très clairement les compétences sur lesquelles doivent travailler nos étudiants.

Sur le bandeau horizontal sont présentées les six compétences référencées par un chiffre allant de 1 à 6. À chaque question posée correspond une ou plusieurs compétences (avec des degrés d'implication plus ou moins importants). La (ou les) compétence(s) mise(s) en jeu est (sont) repérée(s) par une ou plusieurs croix.

Ce format peut être utilisé pour une éventuelle évaluation par compétences. Selon la compétence mise en jeu à travers une question posée, l'enseignant évalue le degré de conformité aux attendus (Acquis, En cours d'acquisition et Non acquis). On peut imaginer le codage suivant : on entoure la croix pour « Acquis » ; on surligne un trait de la croix pour « En cours d'acquisition » et on ne touche à rien pour « Non acquis ».

Après avoir fixé, au préalable, un barème pour chaque compétence, il s'agit ensuite de chiffrer le niveau d'acquisition de chacune d'entre elles.