Wantiez Olivier
Lycée Léonard de Vinci

Les TICE au quotidien : Adapter ses méthodes aux apprentissages.

I. Introduction

L'intention de cet atelier n'est pas de placer les TICE en priorité absolue mais de montrer de quelles manières les faire intervenir en complémentarité. Il ne s'agit donc pas de faire des séquences à leur sujet mais des sujets les utilisant.

Tout d'abord on proposera un vivier d 'idées exploitable dans les différents niveaux du lycée pour favoriser l'apprentissage et des nouveaux « modes de faire » pratiqués dans certaines sections STI pour aider les élèves en difficultés.

Les objectifs des sujets choisis sont multiples :

- Développer des situations d'apprentissage pour construire des connaissances.
- Libérer les énergies chez les élèves.
- Prendre appui sur la curiosité des élèves pour relancer la motivation et la réflexion.
- Dynamiser les apprentissages.
- Gain de temps pour la compréhension.
- Maîtriser efficacement une notion.
- Gérer plus facilement l'hétérogénéité.
- Explorer des thèmes plus facilement exploitables avec les TICE.

Cet atelier propose donc 8 séquences pour une pédagogie plus souple liant l'expérimentation à l'apprentissage où l'interdisciplinarité y trouve son compte.

Elles permettront aussi d'utiliser les TICE dans leurs différentes fonctions. On pourra juger de la pertinence d'utiliser tel ou tel logiciel de géométrie dynamique par exemple.

Si l'éblouissement technologique est omniprésent dans ses scénarios pour faciliter la réussite il ne faut pas croire qu'il rendra inutile tout effort de quelque nature que ce soit. N'oublions pas que les mathématiques sont constituées d'écrits. Ouvrir son enseignement sur les TICE c'est bien mais si l'on veut pouvoir garantir les connaissances il est nécessaire de réfléchir sur les compétences autour desquelles s'articulent les sujets proposés.

II. Programme de l'atelier

Intitulé du 1ième sujet : Vue d'un lampadaire

Niveau : 2nd générale.
Pré requis
- Savoir dessiner l'espace.
- Règles de la perspective cavalière.
- Les propriétés de géométrie plane sont applicables dans chaque plan de l'espace.

Contexte
- Introduire le parallélisme dans l'espace.
- Réinvestir les figures isométriques et calcul de surfaces.
- Notion de lieu géométrique

Compétences TICE
- Utilisation de **GEOSPACE.**
- Trace d'un lieu géométrique.

Intitulé du 2ième sujet : Les semblables

Niveau : 2nd générale.
Pré requis
- Repérage dans le plan.
- Triangles semblables.

Contexte
- Réécriture d'exercice classique dans l'esprit de la nouvelle épreuve expérimentale de la TS.
- Sujet faisant référence à un exercice de manuel scolaire.
- Présenté en A.I avec des élèves en difficultés.
- Présenter le sujet sans TICE en classe complète.
- Introduction des rapports d'aires.

Compétences TICE
- Utilisation de **GEOGEBRA**

Intitulé du 3^{ième} sujet : **Un carré qui tourne pas rond**

Niveau : 2nd générale, 1ère S.
Pré requis
- Géométrie plane.

Contexte
- Conjecture.
- Démonstration.

Compétences TICE
- Utilisation de **GEOPLAN**
- Utilisation d'un **tableur** sur GEOPLAN exporté sur EXCEL.

Intitulé du 4^{ième} sujet : **Une case en moins qui rend fou**

Niveau : 2nd générale.
Pré requis
- Repérage dans le plan.
- Transformations (Translation et rotation)

Contexte
- Une adaptation du paradoxe de Lewis Carroll (Ecrivain, photographe et mathématicien) de son vrai nom Charles Ludwige Dodgson.
- **Reconstitution** d'un puzzle par une succession de transformations.
- Réinvestir les résultats de 3^{ième} (calculs de coordonnées) et introduire la colinéarité.
- Vers les nombres de Fibonacci.
- Introduction de leurs propriétés

Compétences TICE
- Utilisation de **GEOGEBRA**
- Utilisation d'un **tableur** pour les nombres de Fibonacci

Intitulé du 5^{ième} sujet : **Parcours d'endurance**

Niveau : 1ère section générale ou technique.

Pré requis

- Périmètre d'un cercle

Contexte

- Une adaptation du paradoxe de Xénon d'Elée (philosophe et mathématicien).
- Généralités sur les suites géométriques.
- Réflexion sur le mot « jamais » et notion de limite.

Compétences TICE

- Utilisation de **GEOPLAN** en vidéo projection pour la simulation.
- Création d'une commande « affectations directes » et « création itérative ».
- Rappeler les bases d'utilisation d'un tableur pour vérifier l'observation.

Intitulé du 6^{ième} sujet : **Un instrument d'aide**

Niveau : 1ère générale ou technologique ou T^{le}.

Contexte

Mobiliser les TICE (la calculatrice ou un tableur) pour déterminer les termes de la suite.
Réinvestir en choisissant le pas, l'indice minimum, la valeur du terme initial.
Elaborer le processus récurrent sur tableur.
Evaluer, critiquer et vérifier la validité d'u résultat.

TICE au service des élèves

- Utilisation de **la CALCULATRICE** ou d'un **TABLEUR**

Intitulé du 7^{ième} sujet : **Un instrument d'aide**

Niveau : 2nde, 1ère générale ou technologique ou T^{le}.

Contexte

- Résolution trigonométrique et représentation graphique des fonctions cosinus et sinus en 2nde.
- Rappeler les bases de la trigonométrie pour introduire les angles orientés en 1ère.
- Révision de la trigonométrie pour aborder les nombres complexes en T^{le}.

TICE au service des élèves

- Utilisation de **GEOPLAN**

Dessert

Ecrire 2008 comme la somme de 3 cubes.
Donner toutes les solutions possibles !

III. Enoncés des sujets

Sujet 1

ABCDEFGH désigne un cube de côté 1 dont la face ABCD est posée sur une table.
Un spot S est placé sur la demi-droite (DH) au dessus de H tel que SH = x.

Partie expérimentale

1 . **A l'aide d'un logiciel de géométrie dans l'espace**, représenter le cube, le spot et l'ombre engendrée par le spot.

2 . On note s la surface de l'ombre créée par le cube sur la table et P le point de coordonnées (x ; s).
 a . Afficher SH, s.
 b . Construire le lieu des points P lorsque S décrit la demi-droite (DH) au dessus de H

3 . a .Que peut-on alors conjecturer quant à la valeur de s quand x tend vers $+\infty$?
 b. Que peut-on alors conjecturer quant à la valeur de s quand x tend vers 0 ?

Démonstration

On se propose de démontrer les conjectures émises.

1 . On note I le point d'intersection de (SG) et (DC).
 a . Déterminer les valeurs possibles de x.
 b . Déterminer IC en fonction de x.
 c . Déterminer alors s en fonction de x. **Vérifier avec le logiciel**.

2 . Justifier les réponses données à la question 3.

Sujet 2

Reprise de l'énoncé de la collection Math'x

58 Soit ABCD un rectangle tel que $AB = 2BC$.
On pose $BC = a$.
La perpendiculaire à (BD) passant par A coupe [BD] en H et [CD] en E.

1. a. Montrer que ADE et DCB sont semblables.

b. En déduire que $DE = \frac{1}{2}a$.

2. a. Calculer BD en fonction de a.

b. Comparer les aires des triangles DEH et DCB.

Activité salle multimédia

Soit a un nombre réel quelconque.
ABCD désigne un rectangle tel que AB = 2BC.
La perpendiculaire à (BD) passant par A coupe (BD) en H et (CD) en E.

1 . **Expérimentation avec un logiciel de géométrie dynamique**.
Faire la figure.

Appeler le professeur pour lui présenter la figure construire

2 . Emettre une conjecture à propos de la longueur du segment [DE].

Appeler le professeur pour lui présenter la conjecture émise et la démonstration envisagée.

3 . Démontrer la conjecture émise à la question 2.

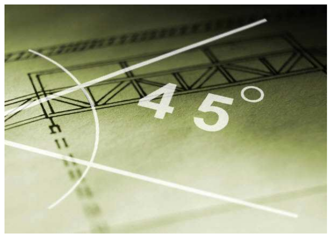
4 . Quelle conjecture peut-on faire quant au rapport des aires des triangles BCD et DHE ?

Appeler le professeur pour valider la conjecture et lui indiquer la méthode prévue pour la démonstration

Sujet 3

Soient ABCD un carré de centre O et E un point de]BD[.

Partie A : Géométrie



Partie expérimentale

1 . Réaliser **A l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique** une figure correspondant à cette situation.

2 . Construire les points F et G centres respectifs des cercles circonscrits aux triangles AED et AEB.
Quelle conjecture peut-on faire sur la nature du quadrilatère GAFE pour des positions différentes du point E ?

Démonstration

Démontrer la conjecture émise.

Partie B : Analyse.

On pose AB = 1 et BE = x et on considère s l'aire du quadrilatère GAFE.
Il s'agit de déterminer l'ensemble G, lieu géométrique des points P de coordonnées (x ; s) lorsque le point E décrit]BD[.

Partie expérimentale

1 . Déterminer les valeurs possibles de x.

2 . A l'aide d'une manipulation appropriée, compléter le tableau de valeurs suivant :

x	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4
s														

3. Quel semble être une équation de G.

Démonstration

1 . On note I et J les projetés orthogonaux respectifs de F et G sur (BD).
a . Que peut-on dire des angles EFI et JEG ?
b . Que peut-on dire des triangles GEJ et FEI ?

2 . a . Déterminer GJ en fonction de x.
b . Valider la conjecture émise à la question 3.

Sujet 4

Dans le plan muni d'un repère orthonormé $(O\ ;\ \vec{i}\ ;\ \vec{j}\ )$, on considère les points suivants : H(5 ; 0), E(8 ; 0), N(8 ; 8), T(5 ; 8) I(0 ;8), U(0 ; 3) et C(5 ; 5).

Partie A

1 . Faire la figure sur GEOGEBRA.

2 . a . Déterminer les coordonnées du vecteur $\vec{v}$ transformant T en H.

Placer $\vec{v}$ sur le dessin.

b . Construire l'image de CUIT par la translation de vecteur $\vec{v}$.

On notera A et B les images respectives de U et C.

Renommer les objets avec un clic droit sur l'objet.

c . Déterminer les coordonnées de A et B.

3 . a . Construire l'image N'E'T de NET par la rotation de centre T et d'angle +90°.

b . Donner graphiquement les coordonnées de E' et N'.

c . Déterminer le vecteur de la translation transformant T en B.

d . Construire l'image de N'E'T par la translation transformant T en B ?

On notera D l'image de E'.

e . Que peut-on dire des triangles NET et DBH.

f . Déterminer les coordonnées de D.

Que peut-on alors conjecturer quant aux points A, B et D ? **Valider ou invalider** alors la conjecture faite.

Partie B

1 . Déterminer les coordonnées du vecteur $\vec{w}$ transformant H en D.

2 . Déterminer la translation transformant C en D ?

3 . a . Construire l'image DFGJ de CHOU par cette translation.

b . Déterminer les coordonnées de F, G, J.

4 . a . Construire l'image T'HE''de THE par la rotation de centre T et d'angle +90°.

b . Donner graphiquement les coordonnées de E '' et T'.

5 . a . Déterminer la translation transformant H en G ?

b . Construire l'image de T'HE'' par la translation transformant H en G ?

c . Déterminer les images respectives de T' et E'' par cette translation.

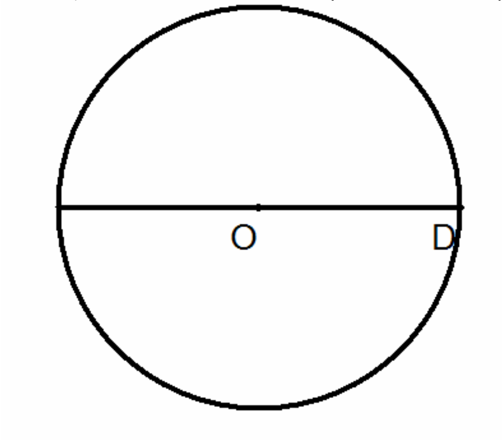
Que-peut-on conjecturer quant à la nature du quadrilatère ABDJ ? **Valider ou invalider** alors la conjecture faite.

Conclusion

Quelle est d'après le logiciel l'aire du quadrilatère ABDJ ? **Proposer une démonstration**

Sujet 5

Soit un cercle de centre O et de rayon 1 représentant un parcours d'endurance orienté dans le sens trigonométrique. On note D le point de départ et d'arrivée de la course.



On s'intéresse aux 5 premiers coureurs les plus endurants portant les dossards C_1, C_2, C_3, C_4, C_5.

Ils effectuent le demi-cercle en 1 heure.

Quelle distance parcourent-ils la 1$^{\text{ère}}$ heure de course?

Après une heure de course, la fatigue se faisant sentir, la vitesse des participants diminue brutalement de la façon suivante :

Pour i$\in \{1;2;3;4;5\}$ la vitesse moyenne de C_i est divisée par i toutes les heures.

Partie A : On s'intéresse d'abord à la course de C_2.

Pour tout entier n $\in$ **N***, on note a_n sa distance parcourue la n$^{\text{ième}}$ heure.

1 . a . Calculer les 4 premiers termes de la suite $(a_n)_{n\in N^*}$.

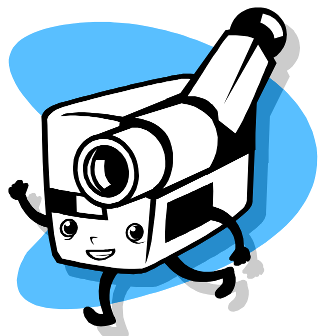
b . Représenter en rouge le chemin parcouru sur le cercle ci-dessus au bout des 4 premières heures de course.

2 . a . Exprimer a_4 en fonction de a_1.

b . Pour tout entier n $\in$ **N***, exprimer a_n en fonction de a_1.

3 . a . Pour tout entier n $\in$ **N*** que représente $S_n = \sum_{k=1}^{n} a_k$?

CONJECTURE



b . Observons la course en **VIDEO PROJECTION**, **simulée sur GEOPLAN.** C_2 pourra-t-il franchir la ligne d'arrivée ?

c . Vérifier sur un **tableur.**

d . Que deviennent les valeurs de S_n pour des valeurs de n de plus en plus grandes ?

Partie B On s'intéresse ensuite à la course de C_3.

Pour tout entier n $\in$ **N***, on note b_n sa distance parcourue la n$^{\text{ième}}$ heure.

1 . Exprimer, pour tout entier n $\in$ **N***, b_n en fonction de b_1. **Justifier**

2 . Pour tout entier n $\in$ **N*** on note $S_n = \sum_{k=1}^{n} b_k$.

a . Montrer que $S_n = \frac{3}{2}\Pi\left(1-(\frac{1}{3})^{n+1}\right)$

b . En utilisant la calculatrice que deviennent les valeurs de S_n pour des valeurs de n de plus en plus grandes ?

<u>**Partie C**</u> On s'intéresse ensuite à la course de C_4.

Pour tout entier n $\in$ **N***, on note u_n sa distance parcourue la n$^{\text{ième}}$ heure.

1 . Exprimer, pour tout entier n $\in$ **N*,** u_n en fonction de u_1. **Justifier**

2 . Pour tout entier n $\in$ **N*** on note $S_n = \sum_{k=1}^{n} u_k$.

a . Exprimer S_n en fonction de n.

b . En utilisant la calculatrice que deviennent les valeurs de S_n pour des valeurs de n de plus en plus grandes ?

Conclusion

Quel coureur franchira-t-il la ligne d'arrivée ?

Sujet 6

Le professeur de mathématiques de la 1ère S4 composée de 32 élèves décide de faire des binômes pour son prochain DM. Il profite du présent DS pour connaître le nombre de binômes différents possibles. Il propose la méthode suivante.
IL note u_n le nombre de binômes différents pour 2n élèves avec n∈ ***N***.

Partie A : **Modélisation géométrique**

Les élèves peuvent être considérés comme les sommets d'un polygone convexe.

1 . Dessiner un polygone convexe et non convexe à 4 côtés.

2 . Que représente u_n pour le polygone ?

3 . a . **En utilisant un logiciel de géométrie dynamique**, représenter un groupe de 6 élèves et les binômes possibles.

b . En déduire u_3.

c . En ajoutant deux élèves au groupe, déterminer le nombre de binômes différents possibles.

4 . Montrer que $u_{n+1} = u_n + 4n + 1$.

Partie B : **Utilisation d'un tableur à la résolution du problème posé**

Votre professeur de mathématiques a eu un week-end **très chargé**.
Il vous demande donc de finir le travail.

1 . En utilisant la calculatrice ou un tableur, donner la réponse à votre professeur.

2 . n étant donné, on peut calculer la valeur de u_n si on connaît la valeur de u_{n-1}.
On voudrait à présent pouvoir calculer, pour n'importe quelle valeur de l'entier naturel non nul n, la valeur de u_n sans pour autant connaître la valeur de u_{n-1}.
Pour cela il faudrait disposer d'une formule donnant u_n en fonction de n.

a . Calculer et représenter graphiquement les 7er termes de cette suite.

b . Ce nuage de points obtenus a-t-il une particularité ? Si oui laquelle ?

c . **A l'aide de l'observation**, conjecturer une formule donnant, pour n'importe quelle valeur de l'entier naturel non nul n, u_n en fonction de n.

d . Démontrer cette formule.

3 . **Problème** !!!! **Alexandre et Camille amoureux veulent absolument être ensemble.**
Combien y-a-t-il de binômes possibles ?