

Approche par les problèmes en
TS spécialité maths

Quelle évaluation possible ?

Compétences mises en œuvre dans la résolution de problèmes : extrait du programme de TS (enseignement spécifique et spécialité)

- Chercher, expérimenter, modéliser, en particulier à l'aide d'outils **logiciels**
- Choisir et appliquer des techniques de calcul
- Mettre en œuvre des **algorithmes**
- Reasonner, démontrer, trouver des **résultats partiels** et les mettre en perspective
- Expliquer **oralement** une démarche, communiquer un résultat par **oral** ou par écrit

Formes d'évaluation : extrait du programme de TS (enseignement spécifique et spécialité)

- Fréquents, de longueur raisonnable et de nature variée, les **travaux hors du temps scolaire** contribuent à la formation des élèves et sont absolument essentiels à leur progression
- Les modes d'évaluation prennent également des **formes variées**, en phase avec les objectifs poursuivis. En particulier, l'aptitude à **mobiliser l'outil informatique** dans le cadre de la résolution de problèmes est à évaluer.

Evaluation des connaissances et des savoir-faire

- Le « contrôle » : toutes les 3 semaines environ
- **Faire varier les modalités** : 20 à 30 min, calculatrice ou non, question de cours, vrai faux, QCM...
- Exemples de questions :
 - Démontrer que si d divise a et d divise b alors d divise toute combinaison linéaire entière de a et b
 - Quels sont les diviseurs communs de 105 et 350 dans \mathbf{N} ?
 - Soit la matrice $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$.
Dire pourquoi A est inversible et préciser son inverse.

Exemples de vrai, faux : aussi pour expliquer oralement une démarche

- Si on peut calculer la matrice $A+B$, alors on peut calculer la matrice AB
- Pour toutes matrices carrées A et B de même ordre on a : $(A+B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$
- Soit n un entier naturel, il existe un unique nombre premier divisant $4n+3$ et $5n+6$
- ...

Et aussi calcul (activités) mental(es)

Exemples :

- 1) PGCD de 42 et 54 ?
- 2) décomposition de 400 en facteurs premiers?
- 3) nombre de diviseurs de 64 dans \mathbf{N} ?
- 4) $(2 \ 3) \times \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \end{pmatrix} = ?$
- ...

Evaluation de l'aptitude à utiliser l'outil informatique (1)

- **En situation : en classe**, dans la résolution de problèmes, une évaluation des compétences mises en jeu
- Critères pouvant être retenus :
 - Pertinence du logiciel choisi
 - Exactitude des résultats obtenus
 - Complétude des situations envisagées
 - Mise en perspective des résultats obtenus
- Sur l'appréciation du bulletin scolaire et (ou) sur le livret scolaire :

Les compétences à enseigner sur le livret scolaire

- Maîtriser les connaissances exigibles
- Mettre en œuvre une recherche de façon autonome
- Mener des raisonnements
- Avoir une attitude critique
- Utiliser les outils logiciels pour résoudre des problèmes de mathématiques
- Communiquer à l'écrit et à l'oral

Disciplines	Évaluation chiffrée		Évaluation des compétences en référence aux programmes d'enseignement				Appréciation générale sur le niveau d'implication et les progrès
	Élève	Groupe	Compétences attendues : 1 - non maîtrisées 2 - insuffisamment maîtrisées 3 - maîtrisées 4 - bien maîtrisées	1	2	3	

ENSEIGNEMENTS SPÉCIFIQUES : UN ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ AU CHOIX DE L'ÉLÈVE

MATHÉMATIQUES	Moyennes	Effectif du groupe :		Maîtriser les connaissances exigibles				
	1 ^{er} tr.	Répartition des moyennes annuelles individuelles (%)		Mettre en œuvre une recherche de façon autonome				
	2 ^e tr.	<8	≥8 et <12	≥12	Mener des raisonnements			
	3 ^e tr.				Avoir une attitude critique			
	an- née	Moyenne annuelle du groupe :		Utiliser les outils logiciels pour résoudre des problèmes de mathématiques				
				Communiquer à l'écrit et à l'oral				

Evaluation de l'aptitude à utiliser l'outil informatique (2)

- **En devoir à la maison** : Exemple : les nombres parfaits
 - On dit qu'un entier naturel est un nombre parfait lorsqu'il est égal à la somme de ses diviseurs positifs autres que lui-même (ex : $6 = 1 + 2 + 3$)
 - Ecrire un algorithme donnant tous les nombres parfaits inférieurs ou égaux à un entier donné
 - Le programmer sur un logiciel et donner alors tous les nombres parfaits inférieurs ou égaux à 10000
- Prolongement possible en classe : montrer que tous les nombres parfaits pairs sont de la forme $2^{p-1}(2^p - 1)$ avec p premier :

Vers l'évaluation d'un exercice complet d'une heure en classe

- **Préparation progressive des élèves à ce genre d'évaluation :
les écrits aidés**

- **Intervention individuelle du professeur :**

Lorsque les élèves rencontrent une difficulté, ils appellent le professeur afin qu'il « débloque la situation ». Le professeur note sur la copie son intervention. L'intervention du professeur peut aussi être prévue, en fonction du sujet, à certains endroits pour vérification d'un résultat. Cela permet :

- D'évaluer la capacité à rebondir sur une explication courte.
- De donner des énoncés comprenant des questions plus difficiles ou plus ouvertes sans mettre les élèves en échec.
- Que la majorité des élèves sortent de l'évaluation en ayant terminé le problème.
- D'encourager les élèves qui ont tendance à abandonner

Un nombre est dit parfait si il est égal à la somme de ses diviseurs stricts (c'est à dire distincts de lui-même).

- Montrer que 28 et 496 sont des nombres parfaits.
 - Vérifier que ces deux nombres peuvent s'écrire sous la forme $2^n(2^{n+1} - 1)$ où n est un entier naturel tel que $2^{n+1} - 1$ soit premier.
- Soient a et b deux entiers non nuls. En considérant la somme $\sum_{k=1}^b 2^{ak}$, montrer que $2^a - 1$ est un diviseur de $2^{ab} - 1$.
 - Soit n un entier naturel non nul, montrer que si $2^n - 1$ est premier alors n est premier. que pensez-vous de la réciproque ?
- Soient n un entier naturel, p un nombre premier et a le nombre $2^n p$.
Quels sont les diviseurs stricts de a ? Calculer leur somme en fonction de n et de p .

appeler l'enseignant pour vérifier votre résultat
 - Supposons de plus que $p = 2^{n+1} - 1$.
Exprimer la somme des diviseurs stricts de $a = 2^n(2^{n+1} - 1)$ en fonction de n . Que peut-on en déduire?
- Énoncer le résultat démontré et donner deux autres nombres parfaits.

Autres évaluations possibles : travail par groupes

- Evaluer les **écrits intermédiaires** :
 - Pour chaque résolution de problème, un « journal de bord » par groupe où toutes les recherches seront consignées et relevées
- Evaluer la **communication à l'oral** :
 - Compte rendu oral par groupe de l'état d'avancement des recherches dans la résolution d'un problème
- Evaluer la **communication à l'écrit** :
 - Compte rendu de TP par groupe