

SESSION : RÉSOUDRE DES PROBLÈMES EN PLUSIEURS ÉTAPES

GRANDS NOMBRES – SÉANCE 1

DOMAINES

Cette séance, intégrée dans la session sur la **résolution de problèmes en plusieurs étapes**, convoquera des contenus du domaine « Nombres et calculs ».

- Nombres et calculs : « Au cycle 3, l'étude des grands nombres permet d'enrichir la compréhension de notre système de numération (numération orale et numération écrite) et de mobiliser ses propriétés lors de calculs. »

Durant ces séances d'approfondissement, des défis seront soumis à la sagacité des élèves ; ils seront systématiquement contextualisés et porteurs de sens dans le domaine des grandeurs. Les réponses aux défis permettront de travailler et de mettre en avant des outils mathématiques que connaissent les élèves. **COMPÉTENCES**

MATHÉMATIQUES

Dans cette séance, les défis proposés permettront aux élèves de développer leurs compétences en résolution de problèmes, notamment les compétences « Chercher », « Modéliser », « Représenter », « Reasonner », « Calculer » et « Communiquer ». **RÉFÉRENCE AUX ATTENDUS DE FIN DE 6E ET REPÈRES DE PRO-**

GRESSION

- Utiliser et représenter les grands nombres entiers.
- Calculer avec des nombres entiers.
- Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs en utilisant des nombres entiers et le calcul.

MATÉRIEL UTILISÉ

Les élèves utiliseront un cahier de travail pendant les séances. Ils pourront produire des affiches ou utiliser un système pour visionner leur cahier lors de la présentation orale des travaux de groupes. Ils pourront également avoir un accès Internet pour chercher des informations sur les sujets abordés dans les défis.

DÉROULÉ

Les élèves seront répartis en groupe de 3 ou 4 élèves. Les élèves de chaque groupe devront coopérer pour traiter au moins l'un des cinq défis et se préparer à en réaliser un exposé oral devant le groupe classe.

Chaque groupe tirera au sort l'un des défis au début de la séance, si bien que la plupart des autres groupes ne connaîtra pas l'énoncé de ce défi. Ce processus de

choix devra permettre une plus grande attention de l'auditoire et des échanges fructueux entre le groupe qui présente ses travaux lors de la présentation orale et les autres élèves.

Si un groupe a fini de résoudre son défi avant les trente minutes imparties, il pourra se confronter à la résolution d'un autre défi.

Un travail personnel sera demandé entre deux séances d'approfondissement. Il s'agira de se confronter à la résolution du défi « travail personnel ». Une correction rapide sera réalisée par le professeur au début de la séance suivante en s'appuyant sur le travail des élèves.

1	Constitution des groupes pour la session Distribution de la fiche de travail Choix des défis : tirage au sort d'un défi pour chaque groupe	Grand groupe : explicitation des consignes de travail, des objectifs de la séance et de la visée	5 min
2	Défi 1. Un porte-conteneurs Défi 2. L'unité astronomique Défi 3. Des vers à soie Défi 4. L'opération pièces jaunes Défi 5. Les pixels	Travail en groupe de 3 ou 4 élèves : <ul style="list-style-type: none">• 5 min de travail individuel• 5 min de mise en commun• 20 min de travail collectif pour répondre au défi et préparer l'exposé oral	30 min
3	Exposé oral des travaux	Exposés des solutions de trois défis différents par trois groupes désignés par le professeur	17 min
4	Défi « travail personnel ». Le QR-Code	Distribution de l'énoncé du défi à résoudre pour la séance suivante.	3 min

ERREURS OU DIFFICULTÉS ATTENDUES ET PISTES DE REMÉDIATION ASSOCIÉES

Les contextes des défis proposés sont probablement peu familiers aux élèves. Le professeur devra échanger avec chaque groupe afin d'explicitier éventuellement certains éléments des énoncés ou donner la possibilité au groupe d'accéder à ces éléments.

Les élèves peuvent être peu habitués à investiguer des questions assez ouvertes. Le protocole proposé lors du travail en groupe doit permettre à tous les élèves de s'engager et de progresser dans la recherche de la solution d'un problème.

DIFFÉRENCIATION

Le professeur pourra, selon les besoins des groupes, proposer des aides, qu'il aura anticipées et préparées, sous la forme de questionnements. **TRACE ÉCRITE**

Chaque élève possède un cahier sur lequel il écrit ce qu'il fait lorsqu'il travaille pour résoudre les défis. Il est important que les élèves comprennent qu'avant d'élaborer la solution d'un problème, il est nécessaire de chercher- avec l'aide du professeur le cas échéant -, de cheminer et qu'il est permis de commettre des erreurs ou d'aboutir à une impasse. Ce statut de l'écrit que l'on pourrait qualifier de brouillon est essentiel pour construire des retours d'information, ces derniers étant indispensables pour accomplir des progrès.

Le professeur supervise le travail des élèves. À la demande des élèves, il explicite ce qui n'est pas clair et fournit des indications que les élèves peuvent noter sur leur cahier. Les élèves peuvent noter également les obstacles rencontrés.

Pour la préparation de la présentation orale, le groupe produit une affiche ou un poster pour synthétiser ses résultats et la communication qu'il souhaite réaliser. Cette production pourra ensuite être exposée dans la classe. **PROPOSITION POUR MENER LE TRAVAIL DE GROUPE ET FAVORISER LA VERBALISATION DES ÉLÈVES**

En ce qui concerne la coopération dans les groupes, il est conseillé de suivre un protocole qui permettra à tous les élèves du groupe de s'engager dans la tâche. Les cinq temps suivants pourront donc être prévus et explicités en groupe lors du lancement de la séance.

- pour répondre à trois questions (à écrire au tableau en précisant que les calculs sont interdits) :
 - Que je dois faire? (Bien lire et comprendre l'énoncé par l'explicitation ou la reformulation de celui-ci)
 - Comment je compte faire? (Raconter les différentes étapes en proposant un chaîne d'actions)
 - De quoi j'ai besoin pour le faire? (Les outils, le matériel ou les méthodes, les informations utiles dans le texte, les problèmes et les

obstacles que je vais rencontrer pour y arriver, formuler les demandes d'aide que je vais envisager, etc.)

- **Deuxième temps pour le retour en groupe** ; chacun à son tour donne les réponses aux trois questions et les autres ne disent rien.
- **Troisième temps pour élaborer un « ?plan de résolution commun »**, négocié et débattu qui tient compte des réponses de chacun.
- **Quatrième temps pour résoudre le problème en groupe** ; chacun note sur son cahier les cheminements empruntés par le groupe.

Les deux derniers temps doivent favoriser la verbalisation en précisant les procédures mises en œuvre et les stratégies de recherche. Les élèves doivent être amenés à argumenter pour convaincre leurs camarades de la validité ou non des démarches.

- **Cinquième temps pour produire une affiche?** ; les deux temps précédents serviront de base à une synthétisation sur une affiche qui servira pour la présentation orale. Chacun devra trouver sa place pour que la parole soit répartie ; formulation ou reformulation du défi, élaboration du plan pour la résolution, présentation des calculs, difficultés surmontées, réponses aux questions de l'auditoire, etc.

ARTICULATION AVEC LE COURS DE MATHÉMATIQUES EN CLASSE ENTIÈRE, AVEC D'AUTRES COURS

Tout le travail de ces séances d'approfondissement vise à montrer aux élèves que les outils mathématiques aident à répondre à des questions qui sont posées dans d'autres champs disciplinaires et qui traitent des grandeurs : longueurs, aires, durées, prix, populations, etc. Cette question du sens et de la compréhension de ce que l'on fait à travers des apprentissages transdisciplinaires est source de motivation pour les élèves. Cette motivation qui s'appuie sur le sens, se crée à deux niveaux, d'abord dans la contextualisation et ensuite dans l'usage des savoirs et outils mathématiques mis au service de la compréhension du monde, décrit par des nombreuses données numériques. Ces séances ont également pour but d'automatiser des stratégies de résolution liées aux compétences « chercher », « modéliser » et « raisonner ». On peut lire dans le document ressources Eduscol sur les automatismes : « À cet effet, il est intéressant de consacrer des temps courts et réguliers à la recherche de tâches à prise d'initiative. Ceux-ci s'organisent dans une programmation de séances consécutives ou espacées dont l'articulation et le caractère inédit des situations nécessitent pour l'élève de faire appel à sa mémoire à long terme, ce qui améliore l'encodage de la connaissance. »

SÉANCE D'APPROFONDISSEMENT – GRANDS NOMBRES

CLASSE	NOM Prénom	Défi 1	Aide	Défi 2	Aide	Défi 3	Aide	Défi 4	Aide	Défi 5	Aide	Défi 6	Aide

DÉFI 1 – UN PORTE-CONTENEURS

Porte-conteneurs Antoine De Saint-Exupéry



Conteneur de 20 pieds Dimensions caractéristiques

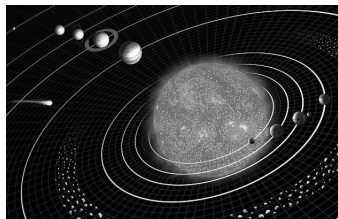
Extérieur : $6\,068 \times 2\,438 \times 2\,591$
Intérieur : $5\,919 \times 2\,340 \times 2\,380$
Ouverture de porte : $2\,286 \times 2\,278$

Le porte-conteneurs français Antoine De Saint-Exupéry est l'un des plus gros bateaux du monde. On dit qu'avec 398 m de long et 59 m de large, c'est 4 terrains de football, et que les 20 600 conteneurs qu'il peut contenir forment, alignés, une chaîne de 125 km.

Saurez-vous vérifier ces informations en sachant qu'un conteneur de 20 pieds mesure 6 068 mm de long ?

DÉFI 2 – L'UNITÉ ASTRONOMIQUE

Système solaire



L'unité astronomique

Définition

On appelle Unité Astronomique (abréviation UA) la distance entre le Soleil et la Terre.

Partant du Soleil, la lumière met 8 minutes et 20 secondes pour arriver sur la Terre. Elle parcourt 300 000 km par seconde.

Saurez-vous calculer, en km, la distance entre la Terre et le Soleil ?

Sachant que Jupiter est 5 fois plus éloignée du Soleil que la Terre, Saturne 10 fois, Uranus 20 fois, Neptune 30 fois, **saurez-vous calculer**, en km, les distances du Soleil à Jupiter, à Saturne, à Uranus, et à Neptune ?

Saurez-vous calculer, en km, la distance pour aller sur Mars qui est à 1,5 UA de la Terre ?

DÉFI 3 – LES VERS À SOIE



Un cocon de ver à soie donne un seul fil de soie de 800 à 1 500 m.

Avec 20 000 vers à soie, **saurez-vous calculer**, le nombre de bobines de 16 m de fil de soie que l'on peut espérer produire ?

DÉFI 4 – L'OPÉRATION « PIÈCES JAUNES »

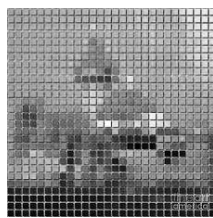


Pour l'opération pièces jaunes, 2 millions d'euros ont été collectés en tout (digital et pièces) en 2022, dont 112 tonnes de pièces jaunes, qui représentent 123 000 000 de centimes.

Saurez-vous donner les montants, en euros, de la collecte en digital et de la collecte en pièces ?

Pour les collectes des pièces, en supposant qu'on a récolté seulement des pièces de 50, 20 et 10 centimes, et qu'elles sont en nombre égal, **saurez-vous calculer** combien de pièces de chaque sorte on a collectées ?

DÉFI 5 – LES PIXELS



Le pixel (souvent abrégé px) est un petit carré de couleur qui est l'unité de base d'une image. L'ensemble de ces petits carrés constitue l'image ; plus ils sont nombreux et plus l'image est nette.

Saurez-vous calculer combien il y a de pixels dans une photo contenant 4 472 pixels dans la longueur et 3 352 dans la hauteur ?

Saurez-vous expliquer pourquoi on lit 15 Mpx sur le capteur qui a pris cette photo ?

Saurez-vous trouver les dimensions d'autres images rectangulaires contenant le même nombre de pixels ?

DÉFI « TRAVAIL PERSONNEL » – LE QR-CODE



Les QR-codes permettent d'avoir un accès direct à des informations. Ils sont formés de petits carrés noirs et blancs. La disposition de ces carrés est différente pour chaque code. **Saurez-vous trouver** le nombre total de petits carrés utilisés ?

CORRECTION DES DÉFIS

DÉFI 1. Un porte-conteneurs

Terrain de football = $100 \text{ m} \times 60 \text{ m}$

donc 398 m sur 59 m représentent effectivement environ 4 terrains de football.

$6\,068 \times 20\,600 = 125\,000\,800 \text{ mm} \approx 125\,000 \text{ m} \approx 125 \text{ km}$

DÉFI 2. L'unité astronomique

8 minutes 20 secondes = $8 \times 60 + 20 \text{ secondes} = 480 + 20 \text{ secondes} = 500 \text{ secondes}$

$500 \times 300\,000 = 150\,000\,000 \text{ km} = 150 \text{ million km}$ entre la Terre et le Soleil

$10 \times 150 \text{ millions} = 1\,500 \text{ millions} = 1,5 \text{ milliards de km}$ entre Saturne et le Soleil

$20 \times 150 \text{ millions} = 3\,000 \text{ millions} = 3 \text{ milliards de km}$ entre Uranus et le Soleil

$30 \times 150 \text{ millions} = 4\,500 \text{ millions} = 4,5 \text{ milliards de km}$ entre Neptune et le Soleil

$(1,5 - 1) \times 150 \text{ millions} = 0,5 \times 150 \text{ millions} = 75 \text{ millions km}$ entre Mars et la Terre

DÉFI 3. Les vers à soie

$20\,000 \times 1\,500 = 30\,000\,000 \text{ m}$ de fil de soie

$30 \text{ millions} \div 16 = 1\,875\,000 = 1,875 \text{ millions de bobines de } 16 \text{ m}$

DÉFI 4. L'opération « Pièces jaunes »

$123\,000\,000 \text{ centimes} = 1\,230\,000 \text{ euros}$ en pièces jaunes

$2\,000\,000 - 1\,230\,000 = 770\,000 \text{ euros}$ en digital

$123\,000\,000 \div (50 + 20 + 10) = 123\,000\,000 \div 80 = 1\,537\,500$ pièces de chaque type

DÉFI 5. Les pixels

$4\,472 \times 3\,352 = 14\,990\,144$ pixels

$14\,990\,144 \text{ pixels} \approx 15 \text{ millions de pixels} \approx 15 \text{ Mpx}$

Exemple : $3\,000 \times 5\,000$

DÉFI 6. Le QR-code

$37 \times 37 = 1\,369$ petits carrés