



JEUX & ACTIVITÉS

DÉFI : CONSTRUISONS LES COURS DU CHÂTEAU DE VERSAILLES

(FICHE ENSEIGNANT)



Description de l'activité

L'activité est conçue pour être faite :

• **soit en classe** : les documents présentés dans l'activité sont suffisants pour répondre à toutes les questions. Cela peut notamment être une introduction à une visite ultérieure du château.

• **soit sur place** : les photographies des cours sont remplacées par la découverte sur le terrain de ces dernières (la cour d'honneur est accessible sans billet, la cour royale et la cour de marbre sont accessibles en rentrant dans le château mais sont visibles, sans payer, derrière la grille royale). Et les élèves peuvent eux-mêmes déterminer le nombre de pavés recouvrant 1 m² de surface de cour. L'ensemble des calculs peuvent être exécutés un situ si des calculatrices sont à disposition ou de retour en classe.



Objectifs et liens au programme

Public cible : Cycle 3 (CM2 – 6ème)

Objectifs :

- Se positionner dans l'espace ;
- Décomposer ;
- Déterminer des ordres de grandeur ;
- Surface ;
- Volume ;
- Masse ;
- Utilisation des quatre opérations



 **Durée conseillée : entre 1h et 1h30**

 **Déroulement de l'activité**

Défi 1 : Observation

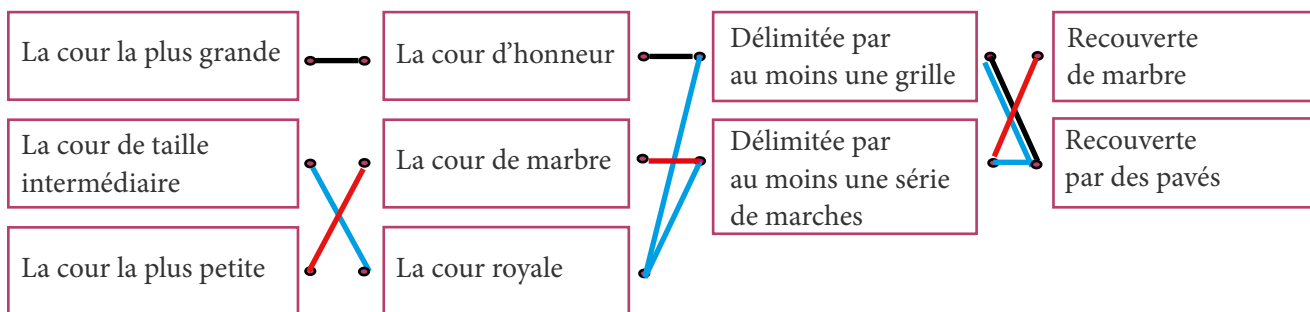
Les élèves doivent interpréter le tableau de Pierre-Denis Martin légendé et, à partir d'une représentation en 2D (tableau), se positionner mentalement dans l'espace pour observer la succession des cours : Cour d'Honneur puis Cour Royale puis Cour de Marbre. On pourra leur faire remarquer que les surfaces des trois cours sont de plus en plus petites et qu'en même temps les matériaux utilisés sont de plus en plus précieux et que les lieux sont de plus en plus intimes. Par ailleurs, on se déplaçait en carrosse jusqu'à la Cour Royale mais seulement à pied sur la Cour de Marbre.

On pourra compléter par le fait que le château initial de Louis XIII correspondait aux bâtiments autour de la Cour de Marbre (1634), que la première campagne de travaux de Louis XIV correspond à l'agrandissement du château de son père en rajoutant notamment deux ailes encadrant aujourd'hui la Cour Royale (1665) et que la dernière campagne d'agrandissement correspond à la constructions des deux nouvelles ailes des ministres de part et d'autre de la Cour d'Honneur (1680) : il y a convergence entre l'étalement spatial du château et la chronologie des constructions.

Sur place, on pourra également faire remarquer aux élèves que le château primitif était sur une butte (il faut monter afin d'atteindre la Cour Royale depuis la Cour d'Honneur).

Ressource vidéo, chaîne youtube du château Versailles : *Versailles, de Louis XIII à la Révolution*.

Faire utiliser aux élèves trois couleurs différentes correspondant à chacune des cours ; par exemple le noir pour la cour la plus grande, le bleu pour la cour de taille intermédiaire et le rouge pour la cour la plus petite. La petite difficulté vient que la cour royale est à la fois délimitée par une grille et par une série de marches.





Défi 2 : Géométrie

Dans cette partie, on introduit ou on récapitule, tout en distinguant les termes, le vocabulaire des volumes de celui des surfaces en passant de la notion d'espace à trois dimensions à celle de plan à deux dimensions. On parle du volume d'une sphère ou d'une boule, de la surface d'une sphère ou de la surface extérieure d'une boule plus exactement. Pour les plus aguerris, on pourra faire remarquer qu'un carré est un losange particulier.

Le choix des bons patrons d'un cube et de la bonne surface à colorier peut se faire en différenciant les élèves qui voient bien dans l'espace des autres qui auront besoin de manipuler les patrons en leur fournissant des patrons prédécoupés et pré-pliés à l'avance.

On peut inventer d'autres patrons à éliminer immédiatement comme ceux à seulement 5 faces. Pour ceux qui sont à l'aise, on peut leur demander de trouver un autre patron possible d'un cube qui ne soit pas représenté parmi les 8 choix du défi.

Les élèves pourront aussi remarquer sur place que les pavés ne sont pas des cubes parfaits puisque leur surface correspond souvent à un rectangle et non à un carré. Ce sera l'occasion de leur introduire la notion de représentation simplificatrice (modélisation) de la réalité.

a) La forme géométrique d'un pavé en 3 dimensions, est :

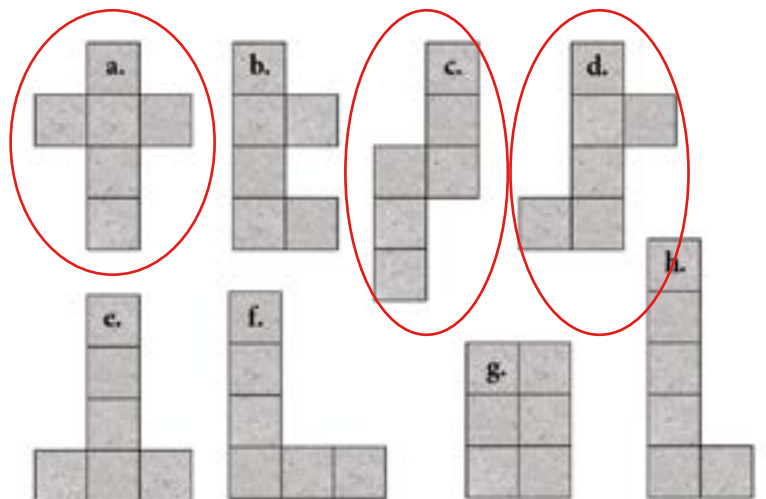
- une sphère
- une pyramide
- un cube
- un cylindre

b) La surface d'une face d'un pavé correspond à celle :

- d'un cercle
- d'un carré
- d'un triangle
- d'un losange

c) Parmi les propositions suivantes, quel est le patron qui correspond à un pavé de la cour ?

Attention, il y en a peut-être plusieurs. Pour t'aider, tu peux découper les patrons, afin de savoir s'ils correspondent bien à un pavé.



d) Sur le patron, la face visible est celle indiquée par une lettre. Mais quelle est la face qu'on ne voit pas et qui est dans le sol ? Colorie-la en gris foncé.



Défi 3 : Calculs

Le décompte des pavés sur la photographie peut se faire ainsi : 23 pavés réguliers (en bleu), deux petits pavés à droite qui ont plutôt la taille d'un demi pavé ordinaire (en rouge) et trois morceaux de pavés sur la gauche pouvant en former un complet (en vert). Soit environ 25 pavés par m².



On peut, sur place, faire trouver ce résultat aux élèves en leur fournissant des morceaux de corde de longueur 1m et les faire travailler par 5. A eux de trouver un protocole pour déterminer le nombre de pavés sur une surface de 1 m². On peut aussi leur montrer un exemple avec un groupe de 5 élèves qui sont guidés, les autres groupes devant mimer ce qu'ils ont vu pour ce premier groupe : quatre élèves placent les morceaux de corde en les tendant pour former un carré et un cinquième élève compte les pavés dans le carré formé. Chaque groupe peut trouver un nombre un peu différent et cela peut être l'occasion d'introduire la notion de moyenne.

Les questions suivantes sont des petits problèmes posés avec une contextualisation historique. Cela permet de maîtriser la notion de multiplication et de division avec des nombres entiers.

a) Détermine le nombre moyen de pavés permettant de recouvrir une surface de 1m² des cours du château.

Réponse : **25 pavés**

Le calcul de la question b) est un calcul avec de grands nombres. On fera lire les réponses proposées aux élèves (dix mille, cent mille, un million de pavés). Pour leur donner un ordre de grandeur plus parlant correspondant au million de pavés qui est nécessaire, on pourra par exemple comparer au nombre d'élève dans une classe ou dans l'école et trouver le nombre d'écoles nécessaires pour construire les cours en imaginant qu'un élève apporte un pavé.



b) Quelle opération faut-il poser pour trouver le nombre de pavés nécessaires afin de recouvrir la cour d'honneur ? Indique l'opération pour parvenir au résultat et entoure la bonne réponse :

Pose les calculs :

Il faut faire une multiplication : $38\ 000 \times 25 = 950\ 000$ soit environ 1 000 000 pavés nécessaires pour recouvrir les Cours d'Honneur et Royale.

Entoure la bonne réponse :

* Environ 10 000 pavés

* Environ 100 000 pavés

* Environ 1 000 000 de pavés

Un pavé en grès est « lourd » (comparé à l'eau) : la notion de densité peut être abordée à partir de cet exemple (la masse volumique également en 6ème) :

- On pourra trouver une bassine ou un seau ayant le volume d'un pavé donc d'environ 20 cm par 20 cm par 20 cm, la/le remplir d'eau et trouver la masse correspondante : on trouvera environ 8 kg. La masse d'un même volume de grès est 2 fois plus importante que le même volume d'eau : le grès est 2 fois plus dense que l'eau (deux fois plus « lourd »).
- Corolaire : on pourra aussi apporter des briques de lait (remplies d'eau) et trouver le volume correspondant à 16 kg d'eau soit environ 16 briques lorsqu'elles sont pleines et faire remarquer que le volume est deux fois plus important que celui d'un pavé. Pour une même masse (16 kg), le volume de grès est deux fois moins important que le volume d'eau : le grès des pavés est donc deux fois plus dense que l'eau (deux fois plus « lourd »).

Remarque : la densité du grès vaut exactement 2,36.

Les élèves pourront aussi convertir les kilogrammes (kg) en tonnes (t) et déterminer le nombre de voitures ou d'éléphants correspondant à cette masse (en prenant la masse d'une voiture moyenne égale à une tonne et celle d'un éléphant égale à cinq tonnes)

La pierre utilisée pour le pavage des cours est une roche appelée le grès. Ce matériau a été choisi pour sa couleur initiale beige (qui vire vers le gris avec le temps), qui se marie bien avec l'ensemble du château, mais aussi pour ses propriétés très intéressantes. En effet, le grès est un matériau dur et résistant à la pluie, au gel et durable dans le temps malgré le passage de tous ces carrosses ! C'est aussi un matériau lourd : 1 pavé a une masse de 16 kg !



c) Quelle masse totale de grès trouve-t-on dans la cour d'honneur ? Indique ton calcul et donne le résultat :

Il faut faire une multiplication : $1\ 000\ 000 \times 16 = 16\ 000\ 000$ ou $950\ 000 \times 16 = 15\ 200\ 000$ kg
La masse totale de grès dans la cour d'honneur est donc de 16 000 000 kg environ soit 16 000 tonnes et donc cela correspond à 16 000 voitures ou encore $16\ 000 : 5 = 3\ 200$ éléphants !

d) Une charrette à cheval pouvait transporter au XVIII^e siècle environ 800 kg.
Quelle(s) opération(s) mathématique(s) faut-il utiliser pour trouver la réponse à la question posée par Pierre-Denis Martin : combien de charrettes a-t-il fallu remplir pour faire arriver tous les pavés lors de la construction des cours du château de Versailles ?

Tu pourras t'aider de ta réponse à la question b) pour aider le peintre. Pose ton calcul et donne le résultat :

Il faut faire une division : $16\ 000\ 000 : 800 = 20\ 000$ charrettes
Le nombre de charrettes nécessaire pour construire les deux cours a été de 20 000 environ.

Autres pistes de calcul pour les ordres de grandeur

Si un ouvrier parvient à placer un pavé toutes les minutes, en considérant qu'il travaille dix heures par jour sous l'Ancien régime, la durée nécessaire pour placer le million de pavés serait de près de 700 jours soit deux ans complets sans avoir de journée de repos.

Pour un discours plus contemporain, on peut substituer les charrettes par des poids lourds à 3 essieux pouvant transporter jusqu'à 44 tonnes. On trouve alors 364 camions soit un gros camion rempli de pavés de grès (environ 2800 pavés par chargement) qui livrerait son chargement tous les jours pendant un an.