***Situation***: On considère une pyramide de hauteur 20 m et de base rectangulaire *:* **largeur *L*= 12m et longueur *l* = 8m**. On veut construire à l’intérieur de cette pyramide, une salle ayant la forme d’un pavé. On désigne par *h*, la hauteur de cette salle, en mètre.

L’objectif du travail à réaliser est de déterminer la valeur de la hauteur *h,* en mètre, pour laquelle le volume *V* de cette salle est maximal.

1. Quelles sont les valeurs possibles de *h*.
2. Dans le repère orthonormé, **indiquer** les coordonnées de chaque sommet de la pyramide en question.
3. Ouvrir le fichier « pyramide\_ pavé » et utiliser les fonctionnalités du logiciel pour :
   * ***saisir*** *le point S= (6 ; 4 ; 20) à l’aide de la fenêtre de saisie ;*
   * ***construire*** *la pyramide en question ;*
   * ***insérer*** *un curseur nommé* ***h*** *dans « graphique 2D » défini par :( min = 0, max =20 et incrément = 0,1 );*
   * ***saisir*** *le point H= (6 ; 4 ; h) ;*
   * ***tracer*** *une droite passant par S et perpendiculaire au plan de la base de la pyramide et vérifier que le point H appartient à cette droite ;*
   * ***tracer*** *un plan passant par le point H et parallèle au plan de la base de la pyramide ;*
   * ***tracer*** *les intersections entre le plan précédent et les surfaces latérales de la pyramide ;*
   * ***cacher*** *le plan passant par le point H et un des plans latéraux de la pyramide.*

***Appel professeur n° 1 : présenter la figure obtenue puis devant le professeur réaliser la construction du pavé à l’intérieur de la pyramide.***

1. A l’aide de la fenêtre de saisie, saisir :

*V= (poly2)\*h*

Où ***poly2*** est la base du pavé et ***h*** sa hauteur.

1. Varier la valeur du curseur *h* puis, expliquer en quelques phrases, comment varie le volume *V* du pavé, en fonction de la hauteur *h*.
2. Ecrire une phrase simple permettant de répondre à l’objectif de la situation en question.

Le volume du pavé peut être modélisé par une fonction *V* définie sur l’intervalle [0 ; 20] par :

Où *h* et la hauteur du pavé.

1. Calculer le volume du pavé pour *h=10m* et vérifier si le résultat obtenu est cohérent à celui trouvé expérimentalement à l’aide de « geogebra ».
2. Etudier la fonction *V :*
   * + - *calculer la dérivée V’ de la fonction V ;*
       - *étudier le signe de la dérivée V’ ;*
       - *dresser le tableau de variations de V.*
3. En déduire, la valeur de *h* pour laquelle le volume du pavé est maximal. Et comparer la valeur obtenue à la valeur expérimentale. Puis déterminer les autres côtes du pavé.

***ANNEXE***

1. Un « clique simple » dans la fenêtre « graphique 3D », fait apparaitre la barre d’outils ci-dessous :



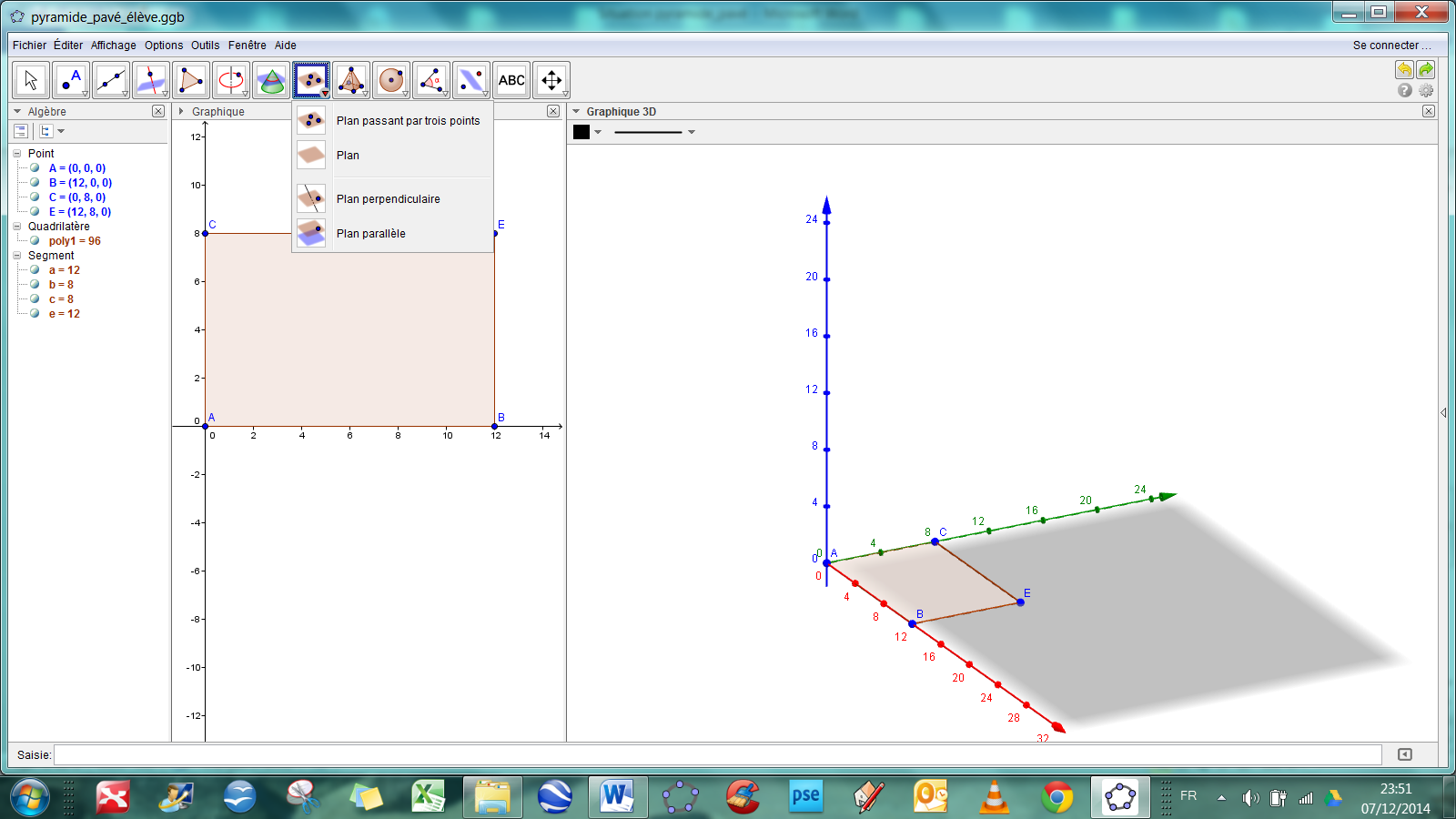
Orthogonale : sélectionner un point et un plan

Pour déplacer un objet ou le sélectionner

Pour déplacer le graphique.

Intersection entre deux surfaces

Pyramide : sélectionner un polygone pour la base, puis sélectionner le sommet.



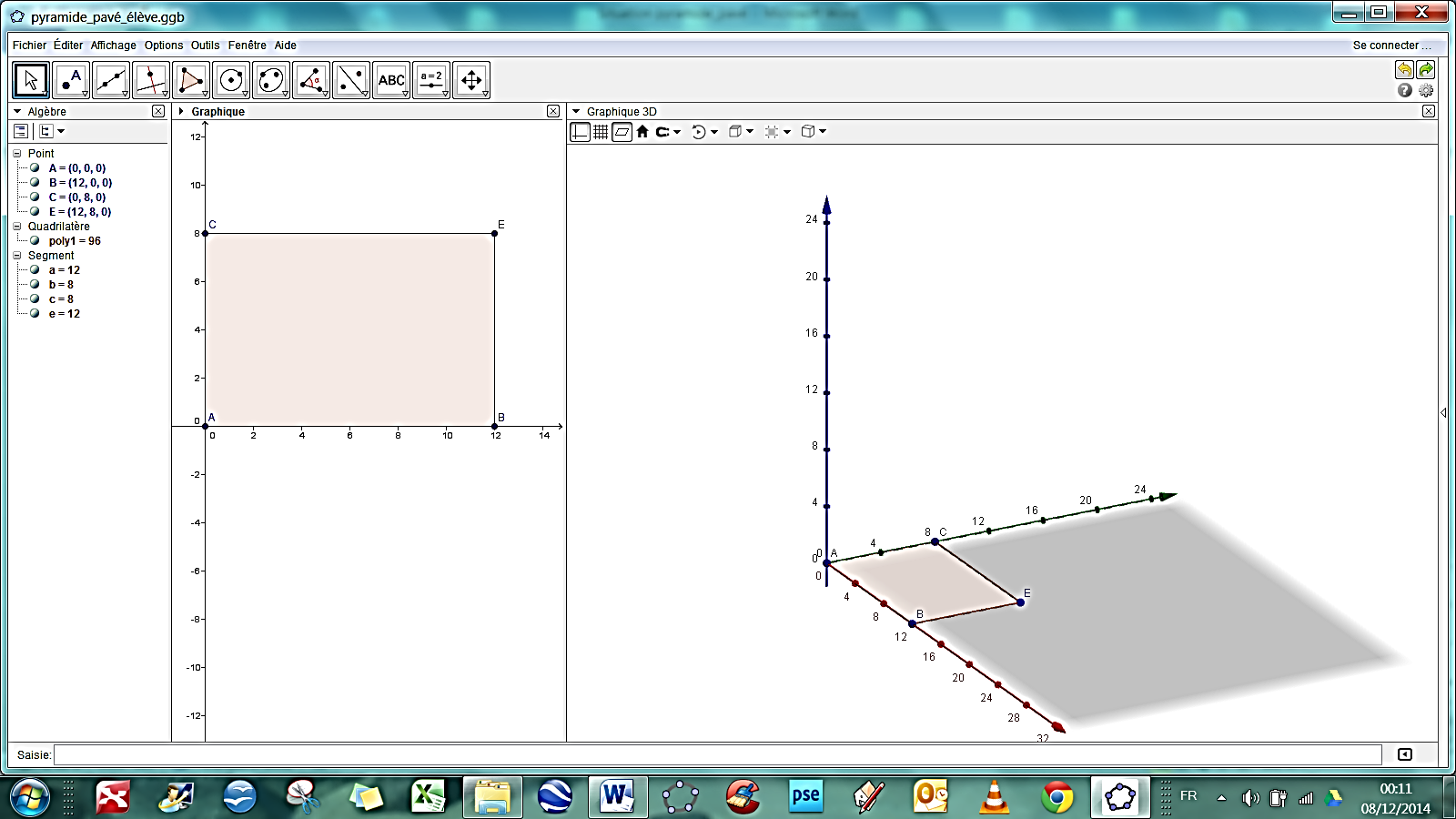
Un « clique simple » sur le petit triangle rouge« en bas de l’outil », nous permet d’accéder aux autres outils.

Permet de construire **un plan** à partir de 3 points.

Sélectionner un **point** et un **plan** pour construire un **plan parallèle**.

Sélectionner **un point** et une **droite** pour construire un **plan perpendiculaire**.

1. Un « clique simple » dans la fenêtre « graphique », nous permet d’accéder à la barre d’outils du graphique 2D.



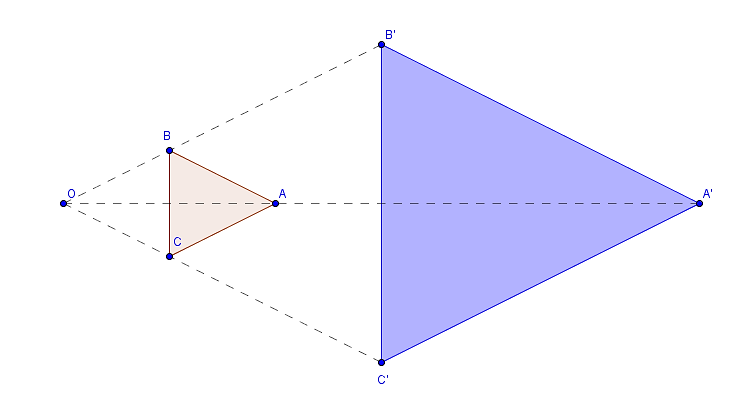
Outil « **curseur** » : Pour créer un curseur donné.



Pour saisir des objets manuellement, par exemple :

**S = (6 ; 4 ; 20)** puis « Entrer » Et le point S s’affiche dans le graphique 3D.

On appelle une homothétie de centre O et de rapport positif, la transformation pour laquelle un point du plan a pour image le point tel que :

**Exemple** : Homothétie de centre et de rapport

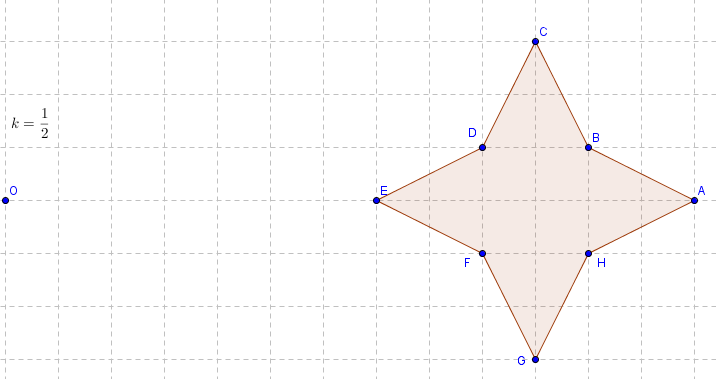
Dans cet exemple, le triangle ***A’B’C’*** est l’image du triangle ***ABC*** par homothétie de centre O et de rapport ***k=3***.

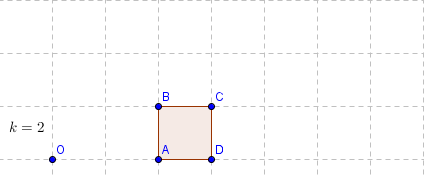
*OA’ =3OA*

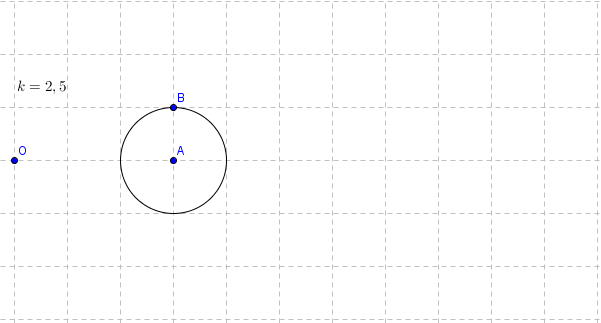
*OB’ =3OB*

*OC’ =3OC*

***Activité :***

1. Dans chacun des cas ci-dessous, construire l'image de la figure par l'homothétie de centre *O* et de rapport *k*. Préciser également s'il s'agit d'un agrandissement ou d'une réduction.





1. On désigne par ***S’***la surface image d’une surface ***S***par une homothétie de centre ***O*** et de rapport *k*.

Vérifier à l’aide d’un des exemples que :

***S’ = k² S****.*

1. Dans le cas du problème précédent, la base de la petite pyramide est l’image de la base de la grande pyramide par une homothétie de centre *S* et de rapport où, (*20-h)* est la hauteur de la petite pyramide.
2. Déterminer la surface de la base de la petite pyramide en fonction de *h.*
3. En déduire que le volume *V* du pavé situé à l’intérieur de la pyramide est définie par :