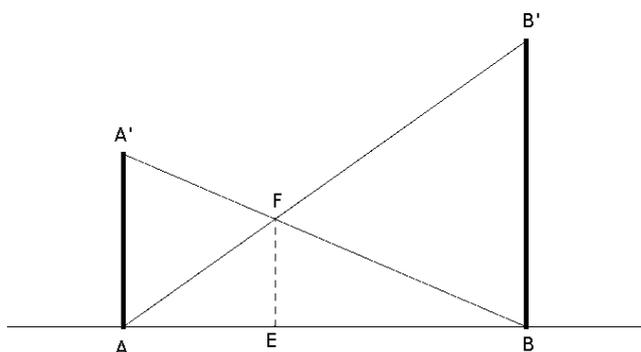


Thème : Problèmes de calculs de grandeurs

Calculs de longueurs, d'aires et de volumes

1. L'exercice proposé au candidat

Pour condamner une partie de chantier, des ouvriers plantent verticalement deux poteaux, matérialisés par les segments $[AA']$ et $[BB']$, qu'ils relient par des bandes plastiques, matérialisées par les segments $[AB']$ et $[A'B]$.



La distance EF du point d'intersection des deux bandes au sol leur paraît insuffisante. L'un des ouvriers prétend qu'il suffit de rapprocher les deux poteaux pour augmenter cette hauteur, un autre ouvrier lui répond qu'avec les poteaux dont ils disposent, il est impossible d'augmenter cette hauteur.

Qui a raison ?

2. Le travail demandé au candidat

En aucun cas, le candidat ne doit rédiger sur sa fiche sa solution de l'exercice. Celle-ci pourra néanmoins lui être demandée partiellement ou en totalité lors de l'entretien avec le Jury.

Pendant sa préparation, le candidat traitera les questions suivantes :

- Q.1) À l'aide du module de géométrie de la calculatrice, proposer une figure dynamique permettant de conjecturer la réponse à donner à la question posée.
- Q.2) Proposer quelques questions intermédiaires qui permettraient à un élève de Collège ou de Seconde de répondre au problème.

Sur ses fiches, le candidat rédigera et présentera :

- (i) sa réponse à la question Q.2) ;
- (ii) un ou plusieurs exercices se rapportant au thème « **Problèmes de calcul de grandeurs : calculs de longueurs, d'aires et de volumes** ».

3. Quelques références aux programmes

Programme de Quatrième

Contenus	Modalités de mise en œuvre	Commentaires
Figures planes		
Triangles déterminés par deux parallèles coupant deux sécantes.	Connaître et utiliser la proportionnalité des longueurs des côtés de deux triangles déterminés par deux parallèles coupant deux sécantes : « Dans un triangle ABC où M est un point du côté $[AB]$ et N un point du côté $[AC]$, si (MN) est parallèle à (BC) alors $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$ ».	L'égalité des trois rapports est admise après avoir été étudiée dans des cas particuliers de rapport. Elle s'étend au cas où M et N sont respectivement sur les demi-droites $[AB)$ et $[AC)$. Le cas où M et N sont de part et d'autre de A n'est pas étudié. Le théorème de Thalès dans toute sa généralité et sa réciproque seront étudiés en classe de troisième.
Aires et volumes		
Calculs d'aires et de volumes.	Calculer le volume d'une pyramide et d'un cône de révolution à l'aide de la formule $V = \frac{1}{3}Bh$.	La formule donnant le volume de la pyramide peut être justifiée expérimentalement dans des cas simples. L'objectif est, d'une part, d'entretenir les acquis des classes antérieures et, d'autre part, de manipuler de nouvelles formules, en liaison avec la pratique du calcul littéral. Les formules d'aires ou de volumes offrent l'occasion d'étudier les variations d'une grandeur en fonction d'une autre. La recherche de l'aire latérale d'une pyramide et d'un cône de révolution est proposée à titre d'exercice.

Programme de Troisième

Contenus	Modalités de mise en œuvre	Commentaires
<p>Triangle rectangle, relations trigonométriques, distance de deux points dans un repère orthonormé du plan.</p>	<p>Connaître et utiliser dans le triangle rectangle les relations entre le cosinus le sinus ou la tangente d'un angle aigu et les longueurs de deux côtés du triangle. Utiliser la calculatrice pour déterminer des valeurs approchées du sinus, du cosinus et de la tangente d'un angle aigu donné.</p>	<p>La définition du cosinus a été vue en quatrième. Le sinus et la tangente d'un angle aigu seront introduits comme rapports de longueur ou à l'aide du quart de cercle trigonométrique. On établira les formules $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$</p> $\tan(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x)}.$ <p>On n'utilisera pas d'autre unité que le degré décimal.</p>
<p>Calculs d'aires et de volumes. Effets d'une réduction ou d'un agrandissement sur des aires ou des volumes</p>	<p>Calculer l'aire d'une sphère de rayon donné. Calculer le volume d'une boule de rayon donné. Connaître et utiliser le fait que dans un agrandissement ou une réduction de rapport k, l'aire d'une surface est multipliée par k^2, le volume d'un solide est multiplié par k^3.</p>	<p>Le travail avec un formulaire, qui n'exclut pas la mémorisation, permettra le réinvestissement et l'entretien d'acquis des années précédentes : aires des surfaces et volumes des solides étudiés dans ces classes.</p> <p>Les activités de comparaison d'aires, d'une part, et de volumes, d'autre part, seront autant d'occasions de manipulation de formules et de transformation d'expressions algébriques. Ce travail prend appui sur celui fait en géométrie dans l'espace.</p>

Programme de seconde

Contenus	Modalités de mise en œuvre	Commentaires
<p>Triangles isométriques, triangles de même forme.</p>	<p>Reconnaître des triangles isométriques. Reconnaître des triangles de même forme. Résoudre des problèmes mettant en jeu formes et aires.</p>	<p>À partir de la construction d'un triangle caractérisé par certains de ses côtés ou de ses angles, on introduira la notion de triangles isométriques. On pourra observer que deux triangles isométriques le sont directement ou non. On pourra utiliser la définition suivante : « deux triangles ont la même forme si les angles de l'un sont égaux aux angles de l'autre » (il s'agit donc de triangles semblables). On caractérisera ensuite, grâce au théorème de Thalès, deux triangles de même forme par l'existence d'un coefficient d'agrandissement/réduction. Rapport entre les aires de deux triangles de même forme. Pour des formes courantes (équilatéral, demi-carré, demi-équilatéral), on fera le lien avec les sinus et cosinus des angles remarquables.</p> <p>Pour des formes courantes (équilatéral, demi-carré, demi-équilatéral), on fera le lien avec les sinus et cosinus des angles remarquables. On s'interrogera, à partir de décompositions en triangles, sur la notion de forme pour d'autres figures de base (rectangle, quadrilatère quelconque...).</p>
<p>Géométrie dans l'espace. Positions relatives de droites et plans : règles d'incidence. Orthogonalité d'une droite et d'un plan.</p>	<p>Manipuler, construire, représenter des solides. Effectuer des calculs simples de longueur, aire ou volume. Connaître les positions relatives de droites et plans de l'espace.</p>	<p>On mettra en œuvre les capacités attendues sur un ou deux exemples : construction d'un patron, représentation en perspective cavalière, dessin avec un logiciel de construction géométrique, calcul de longueurs, d'aires ou de volumes.</p>