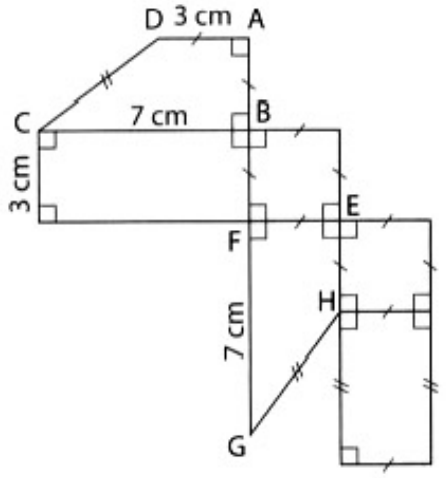
Exercice 1 - Géométrie

Voici le patron d'un solide :



1. Construire ce patron en vraie grandeur (on rajoutera les languettes au bon endroit, et on complètera les noms de tous les sommets).
2. (a) Citer deux faces parallèles de ce solide.
   (b) Dans chaque cas, dire si les droites sont parallèles ou sécantes (la question porte sur le solide, et non pas sur le patron.) :
   (AB) et (EF) ; (AB) et (CD) ; (EH) et (BC) ; (EF) et (CD)
3. (a) Donner le cosinus de l'angle $\widehat{FCB}$. En déduire une valeur approchée de l'angle $\widehat{FCB}$.
   (b) Donner le cosinus de l'angle $\widehat{FGH}$. En déduire une valeur approchée de l'angle $\widehat{FGH}$.
   (c) Vérifier que $\frac{cos(\widehat{FCB})}{cos(\widehat{FGH})} = \frac{35}{4\sqrt{58}}$. Vérifier que ce quotient est différent du quotient $\frac{\widehat{FCB}}{\widehat{FGH}}$ (en d'autres termes, on ne peut pas "simplifier par cos").

Exercice 2 - Un algorithme

L'algorithme suivant prend en entrée un nombre x, puis à partir de ce nombre il effectue les calculs suivants :

- il ajoute 1
- il multiplie par 2
- il retranche 3
- il élève au carré
- il ajoute 7

Calculer les sorties de cet algorithme lorsque l'entrée vaut 1 ; 2 ; -2.
Donner l'expression $f(x)$ de la sortie en fonction de l'entrée x.

Exercice 3 - Un peu de physique des particules

Depuis l'Antiquité se pose la question de décrire notre monde matériel selon un modèle universel. Démocrite pensait que la matière était composée de grains indivisibles, des atomes (en grec "impossible à couper"). L'évolution de la science a aujourd'hui démontré que ces atomes ne sont pas à proprement parler "impossibles à couper" puisqu'ils sont constitués d'entités plus petites : les particules élémentaires. On pense aujourd'hui que les particules de matière les plus petites sont les quarks.

Dimitri a réussi à démontrer que :

- un proton contient 2 quarks "up" (en haut sur le dessin, hachurés) et 1 quark "down" (en bas sur le dessin)
- un neutron contient 1 quark "up" et 2 quarks "down"

Pierre sait que :

- un proton a une charge électrique de $+1$
- un neutron a une charge électrique de 0

En sachant que les charges des quarks s'additionnent pour donner la charge du proton et celle du neutron, aider Dimitri et Pierre à trouver la charge électrique d'un quark "up" et celle d'un quark "down".

N.B. : L'image ainsi que l'idée de ce problème proviennent du Hors série "Sciences et Avenir", Avril/Mai 2010.

Indication : Il est possible de résoudre ce problème en utilisant un système de deux équations à deux inconnues (les charges des deux types de quark)