

<p>- 1_SPE MATHS_15</p> <p>DS07</p> <p>Ch 5: Produit scalaire</p> <p>Ch 6 (3.3): Application de la dérivée</p> <p>Algorithmique</p>	<p>Le 03/05/2021</p> <p>Durée: 1h30</p>
<p>Calculatrice non autorisée</p> <p>Aucun document autorisé</p> <p>Toute réponse doit être justifiée</p> <p>Réponses sur feuilles doubles numérotées</p>	

<https://www.mathexien.com>

**Exercice 1: (5 points)**

1.1. Soit un triangle équilatéral  $ABC$

Calculez le produit scalaire  $\vec{AB} \cdot \vec{BC}$  de quatre manières différentes.

1.2. Dans un repère orthonormé, on considère la droite  $d : 2x - y + 1 = 0$  et le point  $A(2; 4)$   
Déterminez les coordonnées du point  $H$  projeté orthogonal de  $A$  sur  $d$

**Exercice 2: (5 points)**

Soit  $g(x) = 3x^4 - 8x^3 + 6x^2 + 1$

2.1. Calculez la dérivée de  $g$  et vérifiez que  $g'(x) = 12x(x - 1)^2$

2.2. Étudiez le signe de  $g'(x)$  et en déduire les variations de  $g$

2.3. En déduire les extrema éventuels de  $g$  ainsi que son signe.

2.4. Déterminez les variations de la fonction:  $f(x) = \frac{3}{5}x^5 - 2x^4 + 2x^3 + x + 3$

**Exercice 3: (5 points)**

Programmer une fonction Python qui vérifie si les droites  $(AB)$  et  $(AC)$  sont perpendiculaires à partir des coordonnées dans un repère orthonormé des points  $A(x_A; y_A)$ ,  $B(x_B; y_B)$  et  $C(x_C; y_C)$ :

- Paramètres: les coordonnées des 3 points (*float*):  $x_A, y_A, x_B, y_B, x_C, y_C$
- Retour (*boolean*): *True* si  $(AB) \perp (AC)$  et *False* sinon

**Question Bonus (optionnelle):**

Programmer une fonction qui renvoie la liste des couples de droites perpendiculaires à partir des coordonnées de  $n$  points, chaque droite pouvant être formée par n'importe quel couple de points.

**Exercice 4: (5 points)**

Soit un rectangle  $ABCD$  avec  $AB = \sqrt{2} BC$ . Soit  $I$  le milieu de  $[AB]$

Démontrez que les droites  $(AC)$  et  $(DI)$  sont perpendiculaires, de deux manières différentes.

**Exercice Bonus (optionnel):**

Démontrez l'alignement des intersections des médianes, des médiatrices et des hauteurs d'un triangle.