SESSION 2005

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Artisanat et Métiers d'Art
Vêtement et Accessoires de Mode

Épreuve Scientifique et Technique

Partie B : mathématiques

Durée : 2 heures

Coefficient : 2,5

Matériel autorisé :

Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (circulaire n°99-018 du 1/2/1999).

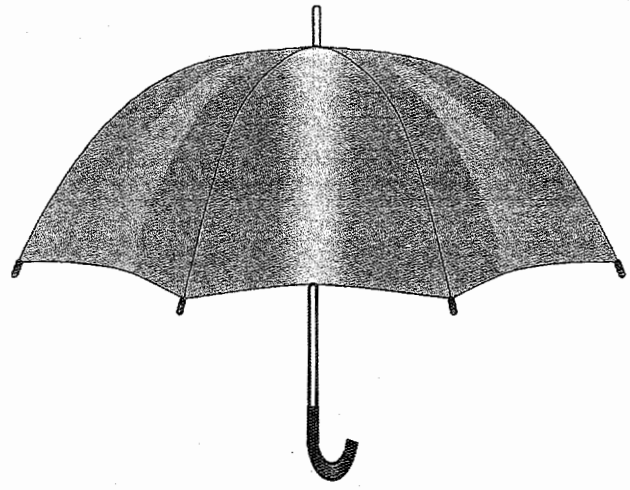
Le ou les document(s) à rendre avec la copie sera(ont) agrafé(s) par le surveillant sans indication d'identité du candidat.

Le sujet comporte 6 pages dont :
- 1 page de garde
- 1 page annexe à rendre avec la copie
- 1 page formulaire de mathématiques

Tous les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans n'importe quel ordre

Exercice N° 1 : Statistiques à deux variables	4,5 points	pages 2 et 3
Exercice N°2 : Etude de fonction	7 points	page 3
Exercice N°3 : Produit scalaire	4,5 points	page 3
Exercice N°4 : Calcul numérique	4 points	page 4

Une maroquinerie vend le parapluie modèle « ville » représenté ci-contre.

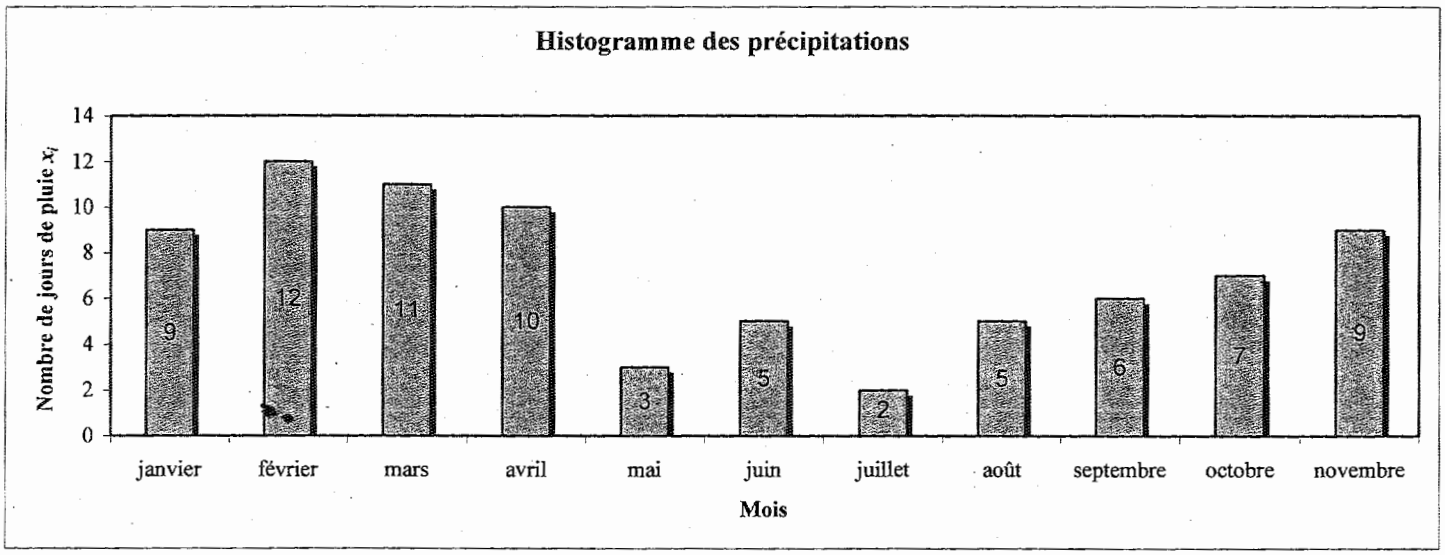


Exercice n ° 1 : Statistiques à deux variables

Cette maroquinerie reçoit chaque début d'année un lot de parapluies du modèle « ville ».
Fin novembre, le gestionnaire établit le récapitulatif mensuel de vente de cet article donné par le tableau ci-dessous et doit prévoir la quantité de parapluies à commander pour l'année suivante :

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
Nombre de parapluies vendus y_i	6	11	10	9	2	4	1	3	6	6	8

Le nombre mensuel de jours de pluie a une incidence sur la vente des parapluies.
La station météorologique de la région a fourni l'histogramme ci-dessous donnant le relevé moyen des précipitations des dix dernières années :



1.1. Compléter la représentation graphique de l'**annexe 1** en plaçant les points $(x_i\ ;\ y_i)$ correspondant aux mois d'avril, juin, septembre et octobre.

1.2. La droite D d'ajustement affine de ce nuage de points a pour équation $y = x - 1$.

1.2.1. Tracer cette droite dans le repère de l'**annexe 1**.

1.2.2. Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points. Arrondir chaque coordonnée à l'unité.

1.2.3. Vérifier, par le calcul, que le point G appartient à la droite d'ajustement affine.

1.3.1. Déterminer graphiquement le nombre de parapluies que le maroquinier devrait vendre en décembre sachant que sur les 10 dernières années, il y a eu en moyenne huit jours de pluie en décembre. Laisser apparents les traits nécessaires à la lecture.

1.3.2. Indiquer le nombre de parapluies à commander pour l'année suivante.

Exercice n ° 2 : Etude de fonction

L'ébauche de la vue de face d'un parapluie « ville » ouvert est présentée en **annexe 2**.

Pour compléter cette ébauche, on considère la fonction f définie sur l'intervalle [0 ; 45] par :

$$f(x) = -0{,}0004x^3 + 0{,}0038x^2 - 0{,}08x + 35.$$

2.1. Calculer la fonction dérivée f' de la fonction f.

2.2. Vérifier que l'équation $f'(x) = 0$ n'admet pas de solution.

2.3. Compléter le tableau de variations de f en **annexe 2**.

2.4. Compléter le tableau de valeurs de l'**annexe 2**.

2.5. Tracer la courbe C représentative de la fonction f sur [0 ; 45] sur l'**annexe 2**.

2.6. Compléter l'ébauche du parapluie en construisant le symétrique de la courbe C par rapport à l'axe des ordonnées.

Exercice n °3 : Produit scalaire

Une des baleines de soutien a pour extrémités les points A (0 ; 26,2) et B (22 ; 30,8) et le sommet S du parapluie a pour coordonnées S (0 ; 35).

3.1. Calculer les coordonnées des vecteurs $\overrightarrow{\mathbf{AS}}$ et $\overrightarrow{\mathbf{AB}}$.

3.2. Vérifier, en utilisant les coordonnées des vecteurs, que le produit scalaire $\overrightarrow{\mathbf{AS}} \cdot \overrightarrow{\mathbf{AB}}$ a pour valeur approchée 40,5.

3.3. Calculer les normes $\left\|\overrightarrow{\mathbf{AS}}\right\|$ et $\left\|\overrightarrow{\mathbf{AB}}\right\|$. Donner les valeurs arrondies au dixième.

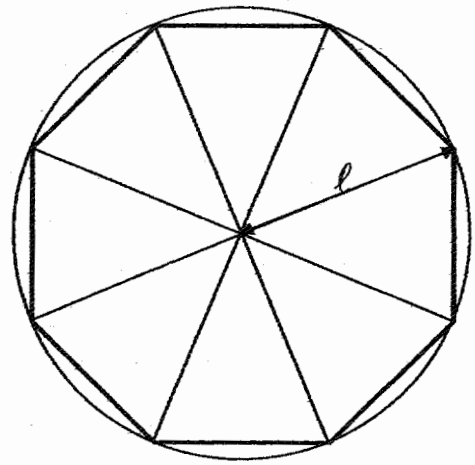
3.4. Pour donner de la solidité au parapluie, l'angle formé par la canne centrale et la baleine de soutien doit avoir une mesure comprise entre 77° et 80°.

3.4.1. Ecrire le produit scalaire $\overrightarrow{\mathbf{AS}} \cdot \overrightarrow{\mathbf{AB}}$ en fonction du cosinus de l'angle $\widehat{\mathbf{SAB}}$.

3.4.2. En déduire la mesure, arrondie au degré, de l'angle $\widehat{\mathbf{SAB}}$.

3.4.3. La condition de solidité est-elle remplie ? Justifier la réponse.

Exercice n ° 4 : Calcul numérique



Le patron du parapluie est un polygone régulier.

Le périmètre P_n du polygone formé par l'extrémité des n baleines peut être approximé par la formule :

$P_n = 2 \times \pi \times \ell \times (1 - \frac{\pi^2}{6n^2})$, où ℓ est la longueur de la baleine

4.1. Pour réaliser un parapluie avec des baleines de longueur $\ell = 0{,}60$ m :

4.1.1. Calculer, en mètre, le périmètre du polygone correspondant à six baleines. Donner le résultat arrondi au centième.

4.1.2. Calculer, en mètre, le périmètre du polygone correspondant à huit baleines. Donner le résultat arrondi au centième.

4.2. Calculer le périmètre du cercle de rayon 0,60 m. Donner le résultat arrondi au centième.

4.3. Pour une bonne résistance au vent, le pourcentage du périmètre du polygone par rapport au périmètre du cercle doit être supérieur à 97.

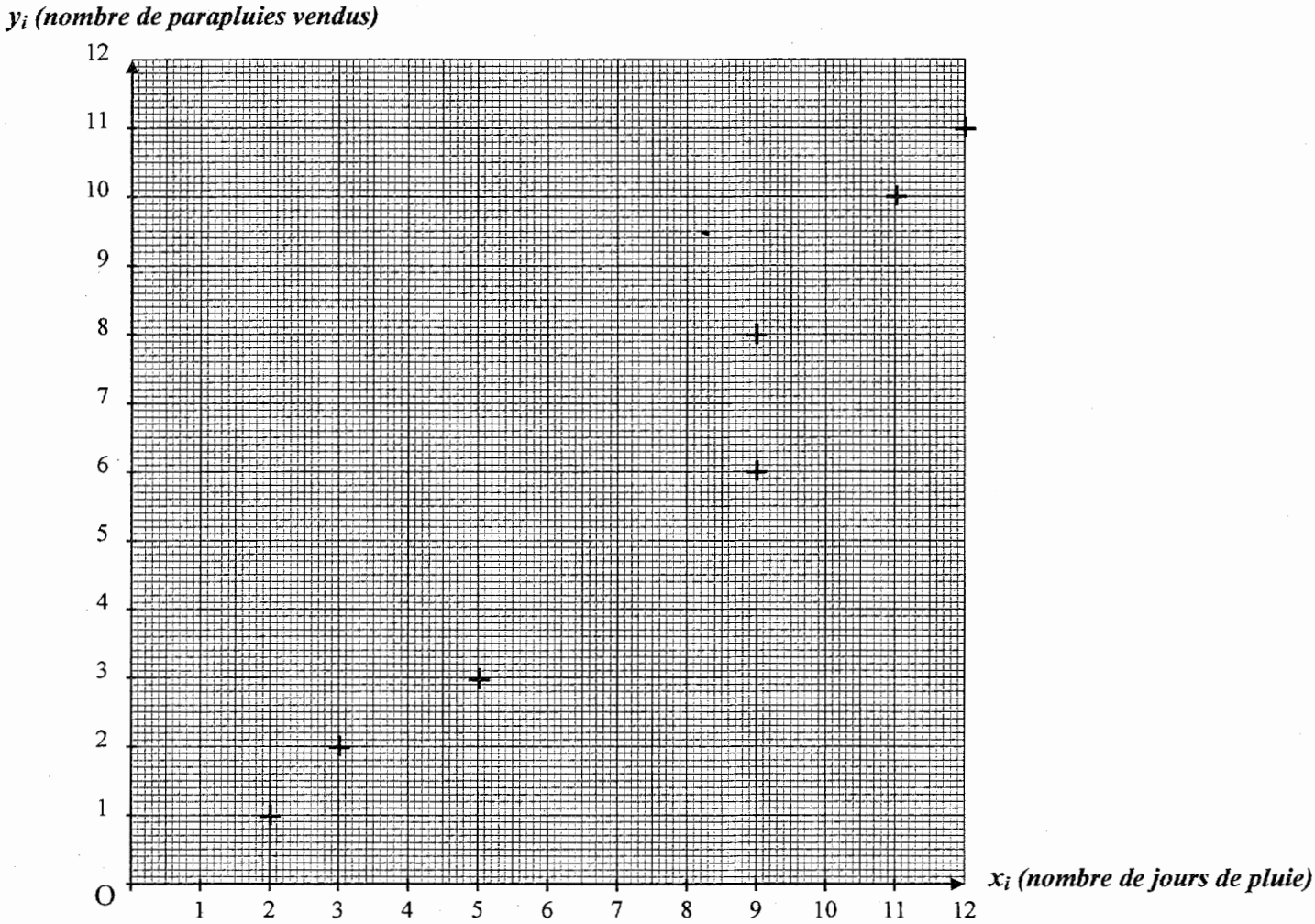
4.3.1. Calculer ce pourcentage pour un parapluie à six baleines, puis pour un parapluie à huit baleines. Arrondir les résultats au dixième.

4.3.2. La condition de résistance est-elle remplie dans les deux cas ?

4.3.3. Déterminer le nombre minimum de baleines nécessaires pour remplir cette condition.

ANNEXE 1 : A rendre obligatoirement avec la copie

Exercice 1



ANNEXE 2 : A rendre obligatoirement avec la copie

Exercice 2 : Question 3

Tableau de variations de la fonction f

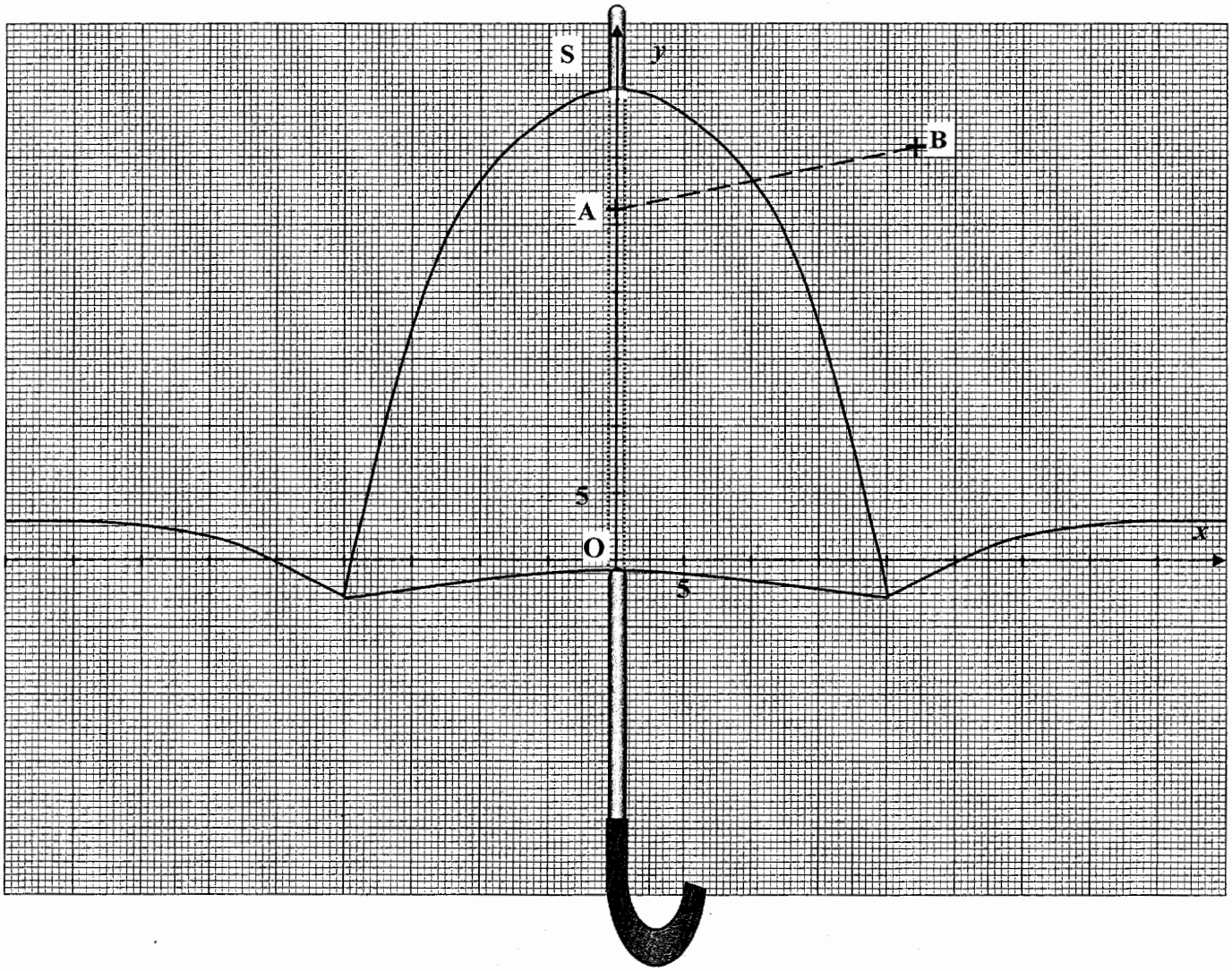
x	0	45
Signe de f'		
f		

Question 4

Tableau de valeurs

Chaque résultat sera arrondi à 0,1.

x	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
$f(x)$		34,6		33,3		29,1		19,7		2,6



FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique

Fonction f	Dérivée f'
$f(x)$	$f'(x)$
$ax+b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$u(x)+v(x)$	$u'(x)+v'(x)$
$a\,u(x)$	$a\,u'(x)$

Logarithme népérien : ln

$\ln(ab) = \ln a + \ln b$ $\qquad$ $\ln(a^n) = n \ln a$

$\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$

Equation du second degré $ax^2+bx+c=0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

- Si $\Delta > 0$, deux solutions réelles:

$x_1 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$

- Si $\Delta = 0$, une solution réelle double:

$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$

- Si $\Delta < 0$, aucune solution réelle
- Si $\Delta \geq 0$, $ax^2+bx+c = a(x-x_1)(x-x_2)$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 et raison r

Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n-1)r$

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \ldots + u_k = \frac{k(u_1+u_k)}{2}$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

Terme de rang n : $u_n = u_1\, q^{n-1}$

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \ldots + u_k = u_1 \frac{1-q^k}{1-q}$

Trigonométrie

$\sin(a+b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$

$\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$

$\cos 2a = 2\cos^2 a - 1$

$\quad = 1 - 2\sin^2 a$

$\sin 2a = 2 \sin a \cos a$

Statistiques

Effectif total $N = \sum_{i=1}^{p} n_i$

Moyenne $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i}{N}$

Variance $V = \frac{\sum_{i=1}^{p} n_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^{p} n_i\, x_i^2}{N} - \bar{x}^2$

Ecart type $\sigma = \sqrt{V}$

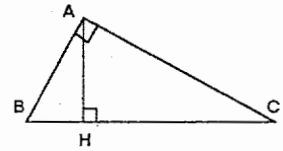
Relations métriques dans le triangle rectangle

$AB^2 + AC^2 = BC^2$

$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}$

$\cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}$

$\tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$



Résolution de triangle

$\frac{a}{\sin \widehat{A}} = \frac{b}{\sin \widehat{B}} = \frac{c}{\sin \widehat{C}} = 2R$

R : rayon du cercle circonscrit

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \widehat{A}$

Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2} bc \sin \widehat{A}$

Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$

Disque : πR^2.

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base B et de hauteur h : Volume Bh

Sphère de rayon R :

Aire : $4\pi R^2$ $\qquad$ Volume : $\frac{4}{3}\pi R^3$

Cône de révolution ou pyramide de base B et de hauteur h : Volume $\frac{1}{3} B\, h$

Calcul vectoriel dans le plan - dans l'espace

$\vec{v}.\vec{v}' = xx' + yy'$	$\vec{v}.\vec{v}' = xx' + yy' + zz'$
$\lVert\vec{v}\rVert = \sqrt{x^2+y^2}$	$\lVert\vec{v}\rVert = \sqrt{x^2+y^2+z^2}$

Si $\vec{v} \neq \vec{0}$ et $\vec{v}' \neq \vec{0}$:

$\vec{v}.\vec{v}' = \lVert\vec{v}\rVert \times \lVert\vec{v}'\rVert \cos(\vec{v}, \vec{v}')$

$\vec{v}.\vec{v}' = 0$ si et seulement si $\vec{v} \perp \vec{v}'$