

## Calcul intégral

Le programme se place dans le cadre de fonctions à valeurs réelles définies sur un intervalle ou une réunion d'intervalles de  $\mathbf{R}$ . La diversité des programmes du lycée doit particulièrement inciter à veiller aux connaissances sur les primitives et les intégrales acquises antérieurement ou non par les étudiants.

L'accent est mis sur la diversité des approches numérique, graphique et algorithmique, lesquelles contribuent à l'appropriation du concept d'intégrale.

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
<p><b>Primitives</b></p> <p>Primitives de fonctions de référence, opérations algébriques.</p> <p>Complément : primitives de <math>t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)</math> et <math>t \mapsto \sin(\omega t + \varphi)</math>, <math>\omega</math> et <math>\varphi</math> étant réels.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer des primitives d'une fonction : <ul style="list-style-type: none"> <li>- à la main dans les cas simples ;</li> <li>- à l'aide d'un logiciel de calcul formel dans tous les cas.</li> </ul> </li> <li>• Déterminer les primitives d'une fonction de la forme <math>u'u^n</math> (<math>n</math> entier relatif, différent de <math>-1</math>), <math>\frac{u'}{u}</math> et <math>u'e^u</math>.</li> </ul>	<p>Pour les primitives de <math>\frac{u'}{u}</math>, on se limite au cas où <math>u</math> est strictement positive.</p>
<p><b>Intégration</b></p> <p>Calcul intégral : <math>\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)</math> où <math>F</math> est une primitive de <math>f</math>.</p> <p>Propriétés de l'intégrale : relation de Chasles, linéarité et positivité.</p> <p>Calcul d'aires.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer une intégrale : <ul style="list-style-type: none"> <li>- à la main dans les cas simples ;</li> <li>- à l'aide d'un logiciel de calcul formel dans tous les cas.</li> </ul> </li> <li>• Déterminer l'aire du domaine défini par : <math>\{M(x, y), a \leq x \leq b \text{ et } f(x) \leq y \leq g(x)\}</math> où <math>f</math> et <math>g</math> sont deux fonctions telles que pour tout réel <math>x</math> de <math>[a, b]</math>, <math>f(x) \leq g(x)</math>.</li> </ul>	<p>On étudie le cas où <math>f</math> (resp. <math>g</math>) est la fonction nulle.</p> <p>On familiarise les étudiants avec quelques exemples de mise en œuvre d'algorithmes liés à des méthodes élémentaires d'approximation d'une intégrale (point-milieu, trapèzes, Monte-Carlo).</p>
<p>Valeur moyenne d'une fonction sur un intervalle : définition, interprétation géométrique.</p> <p>Formule d'intégration par parties.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer et interpréter la valeur moyenne d'une fonction sur un intervalle.</li> <li>• Calculer une intégrale par intégration par parties.</li> </ul>	<p>Cette notion est illustrée par des exemples issus des disciplines professionnelles.</p> <p>⇔ Valeur moyenne, valeur efficace dans un transfert énergétique ; centre d'inertie, moment d'inertie.</p>