CODE
7106

TECHNOLOGIES DU NUMÉRIQUE ET SYSTÈME D'INFORMATION / IA

NOUVEAU **POSSIBLE EN INTRA**

INTRODUCTION AU DEEP LEARNING AVEC PYTORCH

Pour répondre à des problématiques métier nécessitant l'exploitation de données complexes, notamment en vision et en traitement du langage, les entreprises cherchent à développer, adapter et industrialiser des modèles performants, tout en maîtrisant les enjeux liés aux données, aux ressources de calcul et à la mise en production.

1240 € HT | **2 JOURS** (14 H.) | **VILLEURBANNE**
DU 08/06/2027 AU 09/06/2027

COMPÉTENCE PRINCIPALE VISÉE

Développer, entraîner et évaluer un modèle de deep learning avec PyTorch



LES + DE LA FORMATION

60 % de travaux pratiques pour une approche concrète et progressive de PyTorch : de l'entraînement de réseaux de neurones jusqu'à leur mise en production, avec des applications en vision par ordinateur et en traitement du langage naturel.

PUBLIC

- Data scientists
- AI engineers

PRÉREQUIS

- Connaissances Python, Machine Learning et mathématiques (algèbre linéaire et calcul différentiel)

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Comprendre les principes du deep learning, manipuler les tenseurs PyTorch et construire une boucle d'entraînement complète
- Entraîner, évaluer et diagnostiquer un réseau de neurones, en appliquant les techniques adaptées
- Utiliser et adapter des modèles pré-entraînés en vision et NLP, puis sauvegarder et exporter les modèles pour la production.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

97,2%
de clients satisfaits*
* enquête réalisée auprès de nos clients en septembre 2025

- Comprendre les principes du deep learning, manipuler les tenseurs PyTorch et construire une boucle d'entraînement complète
- Entraîner, évaluer et diagnostiquer un réseau de neurones, en appliquant les techniques adaptées
- Utiliser et adapter des modèles pré-entraînés en vision et NLP, puis sauvegarder et exporter les modèles pour la production.

CONTENU

JOUR 1 - COMPRENDRE LE DEEP LEARNING ET DÉCOUVRIR PYTORCH

PARTIE 1 - Fondamentaux du Deep Learning

- Apprentissage de représentations :
  - ce qui distingue le deep learning du Machine Learning classique
  - ce que la construction automatique des features change concrètement
- Critères de pertinence :
  - volume de données,
  - puissance de calcul et nature du problème,
  - identifier les situations où le deep learning n'apporte pas de gain
- Familles d'architectures :
  - réseaux denses,
  - convolutifs et transformers,
  - leurs domaines d'application respectifs
- Contraintes matérielles :
  - rôle du GPU
  - ordres de grandeur de coût d'entraînement

TRAVAUX PRATIQUES - Prise en Main de PyTorch

- Tenseurs :
  - création,
  - manipulation,
  - opérations et exécution sur CPU ou GPU
- Différenciation automatique :
  - mécanisme d'autograd,
  - graphe de calcul dynamique
  - rôle de la méthode backward
- Manipulation de tenseurs et opérations de base, avec bascule CPU / GPU
- Calcul automatique de gradients sur des expressions simples
- Implémentation d'une descente de gradient minimale, sans couche d'abstraction

PARTIE 2 - Construire & Entraîner un Réseau de Neurones

- Structuration d'un modèle :
  - nn.Module,
  - couches disponibles
  - fonctions d'activation
- Objectif d'apprentissage :
  - fonctions de perte
  - choix de l'optimiseur
- Gestion des données :
  - Dataset et DataLoader,
  - chargement par lots et mélange des échantillons
- Anatomie d'une boucle d'entraînement :

    - passe avant,
    - calcul de la perte,
    - rétropropagation
    - mise à jour des poids

TRAVAUX PRATIQUES - Premier réseau de bout en bout

- Construction d'un réseau dense sur un jeu de données tabulaires
- Écriture complète de la boucle d'entraînement, sans abstraction de haut niveau
- Entraînement, suivi de la perte et premières prédictions

PARTIE 3 - Diagnostic, Régularisation & Hyperparamètres

- Lecture des courbes d'apprentissage :
    - interprétation conjointe des courbes d'entraînement et de validation,
    - identification du surapprentissage
- Techniques de régularisation :
    - dropout,
    - weight decay et augmentation de données
- Hyperparamètres :
    - taux d'apprentissage,
    - techniques de normalisation
    - taille des lots
- Débugage :
    - symptômes et causes de la non-convergence et des gradients instables,
    - outils de suivi des entraînements

TRAVAUX PRATIQUES - Diagnostiquer et améliorer un modèle

- Reprise du réseau précédent et mise en évidence du surapprentissage à partir des courbes d'apprentissage
- Application successive de techniques de régularisation et mesure de leur effet sur la performance en validation
- Analyse critique des résultats et arbitrage entre complexité du modèle et capacité de généralisation

JOUR 2 - RÉUTILISER DES MODÈLES PRÉ-ENTRAÎNÉS EN VISION ET EN TRAITEMENT DU TEXTE

PARTIE 4 - Computer Vision : Convolutions & Transfer Learning

- Réseaux convolutifs :
    - principe de la convolution,
    - cartes de caractéristiques et opérations de pooling, présentés sans formalisme mathématique
- Modèles pré-entraînés : catalogue torchvision et nature des représentations apprises sur de grands corpus d'images
- Stratégies de réutilisation :
    - gel des couches et remplacement de la tête de classification,
    - affinage (fine-tuning)
    - critères de choix entre les deux
- Préparation des données d'image :
    - transformations,
    - normalisation et augmentation de données.

TRAVAUX PRATIQUES - Système multi-agents

- Chargement d'un modèle pré-entraîné et adaptation de sa tête de classification au problème traité
- Entraînement sur un jeu de données d'images restreint et suivi des performances
- Comparaison avec un réseau convolutif entraîné depuis zéro : mise en évidence du gain apporté par le transfer learning

PARTIE 5 - Modèles Transformers Pré-entraînés

- Architecture transformer :
    - mécanisme d'attention
    - structure conceptuelle d'un transformer
- Écosystème des modèles pré-entraînés :
    - modèles disponibles,
    - articulation avec PyTorch
    - principe de la tokenisation
- Stratégies d'utilisation :
    - exploitation directe d'un modèle
    - affinage sur des données spécifiques
- Contraintes pratiques :
    - tailles de modèles,
    - empreinte mémoire
    - faisabilité selon le matériel disponible

TRAVAUX PRATIQUES - Classification de textes avec un transformer pré-entraîné

- Chargement d'un modèle pré-entraîné et préparation des données textuelles
- Adaptation au problème de classification et entraînement
- Analyse des performances obtenues et des erreurs du modèle

PARTIE 6 - Évaluation & Mise en Production

- Protocole d'évaluation :
    - constitution des jeux de validation et de test,
    - choix des métriques au regard du cas d'usage
    - analyse des erreurs résiduelles
- Sauvegarde d'un modèle :
    - enregistrement et rechargement des poids,
    - distinction entre le modèle et son code de définition
- Export vers la production :
    - principe de l'export vers un format interopérable
    - vérification de la cohérence des prédictions après export
- Bonnes pratiques :
    - éléments à versionner aux côtés du modèle pour garantir la reproductibilité

TRAVAUX PRATIQUES - Évaluation et export d'un modèle

- Évaluation d'un des modèles entraînés dans la journée et analyse de ses erreurs
- Sauvegarde du modèle et export vers un format exploitable en production
- Rechargement et vérification du modèle exporté sur de nouvelles données

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

L'équipe enseignante est composée de plusieurs enseignants-chercheurs de l'INSA Lyon, membres du laboratoire LIRIS, avec une activité de recherche reconnue en sciences des données. Cette équipe dispose d'une forte expertise technico-scientifique, obtenue via des nombreux projets de recherche partenariale, avec des grands groupes français mais également avec des start-up, PME ou ETI.

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON

MOYENS ET MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

Alternance d'échanges techniques, d'illustrations, de démonstrations commentées de de travaux pratiques Un support de cours sera remis à chacun des participants

PROCHAINE SESSION

VILLEURBANNE : DU 08/06/2027 AU 09/06/2027

Frais pédagogiques individuels : 1 240 € H.T. (* Repas inclus)

L'ouverture de la session est conditionnée par un nombre minimum de participants. Nous consulter pour d'autres dates.

ÉVALUATION ET RÉSULTATS

Évaluation des acquis de la formation

Evaluation des acquis des apprenants par auto-examen. 94.3% des apprenants ont acquis la compétence principale visée. (sur 177 apprenants évalués sur cette thématique depuis 2020)

Évaluation de la satisfaction des participants en fin de formation (Niveau 1 KIRKPATRICK)

4.3 par les participants. (sur 199 participants ayant suivi une formation dans la thématique depuis 2020)

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION
Tel : +33 (0)4 72 43 83 93
Fax : +33 (0)4 72 44 34 24
mail : formation@insavalor.fr
Préinscription sur formation.insavalor.fr

Accueil des personnes en situation de handicap nécessitant un besoin spécifique d'accompagnement : nous contacter à l'inscription. Nos locaux sont accessibles aux personnes à mobilité réduite.

Actualisée le 01/10/2026